ANNO XVI. FASCICOLO 1° (1° e 2° trimestre 1897)

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XVI. — 1897.

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
1897.

Fra poco verrà pubblicato il 4° fasc., XV vol. con l'indice dell'annata.

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Volumi finora pubblicati.

Vol. I	(1882)	260	pag.	e 4 tavole.
" II	(1883)	314	"	" 6 tavole.
" III	(1884)	188	"	" una tavola.
" IV	(1885)	528	"	19 tavole e 3 carte geologiche a colori.
" V	(1886)	516	"	11 tavole.
" VI	(1887)	570	"	18 tavole e una carta geologica a colori.
" VII	(1888)	430	"	14 " " " " "
" VIII	(1889)	600	"	3 " " " " "
" IX	(1890)	826	"	25 " " " " "
" X	(1891)	1023	"	21 " e 2 carte geologiche a colori.
" XI	(1892)	702	"	11 tavole.
" XII	(1893)	892	"	7 "
" XIII	(1894)	317	"	5 "
" XIV	(1895)	324	"	7 "
" XV	(1896). Pubblicati tre fascicoli (pag. 462 e 10 tavole).			

I volumi I, II e III si vendono al prezzo di **L. 15** ciascuno, tutti gli altri a **L. 20**.

Si accorda un ribasso a chi richiede parecchi volumi.

Ai librai si accorda uno sconto da convenirsi.

Ai soli soci che desiderano completare la collezione sono accordati i volumi arretrati al prezzo di **L. 8** l'uno indistintamente.

Per l'acquisto dirigere lettere e vaglia all'Economo cav. ing. Augusto Statuti, *via dell'Anima 17, Roma.*

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XVI. — 1897.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

1897

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

MENTE ET MALLEO

fondata in Bologna il 29 settembre 1881.

Ufficio di Presidenza per l'anno 1897.

Presidente	Dante Pantanelli (Modena).	
Vice-Presidente	Francesco Bassani (Napoli).	
Segretario	Antonio Neviani (Roma). 1897-99.	
Vice-Segretarî	Mario Baratta (Roma). 1896-97. Isacco Namias (Modena). 1897-98.	
Tesoriere	Tommaso Tittoni (Roma).	
Economo	Augusto Statuti (Roma).	
Archivista	Romolo Meli (Roma).	
Consiglieri	Luigi Baldacci (Roma) Mario Canavari (Pisa) Lucio Mazzuoli (Roma)	1895-97.
	Federico Sacco (Torino) Pietro Toso (Firenze) Mario Cermenati (Roma)	1896-98.
	Vittorio Novarese (Roma) Giuseppe Bellucci (Perugia) Claudio Sormani (Roma) Enrico Clerici (Roma)	1897-99.
Commissione per le pubblicazioni	Il Presidente Il Segretario Il Tesoriere L'Archivista	(*pro tempore*)
	Antonio D'Achiardi (Pisa). Giovanni Di Stefano (Roma). Torquato Taramelli (Pavia).	
Commissione del bilancio	Romolo Ragnini (Roma). Giovanni Struever (Roma). Pietro Zezi (Roma).	

Sede della Società: Roma, Via S. Susanna, 1 A, presso il R. Ufficio geologico.

Elenco dei Presidenti

succedutisi annualmente dalla fondazione della Società in poi.

1881-82. Giuseppe Meneghini
1883. Giovanni Capellini
1884. Antonio Stoppani
1885. Achille De Zigno
1886. Giovanni Capellini
1887. Igino Cocchi
1888. Giuseppe Scarabelli
1889. Giovanni Capellini
1890. Torquato Taramelli
1891. Gaetano Giorgio Gemmellaro
1892. Giovanni Omboni
1893. Arturo Issel
1894. Giovanni Capellini
1895. Igino Cocchi.
1896. Carlo De Stefani

Elenco dei Soci per l'anno 1897.

Soci perpetui.

1. *Quintino Sella* (morto a Biella il 14 marzo 1884).
Fu uno dei tre fondatori della Società, e venne, per il primo, annoverato tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'Adunanza generale tenutasi dalla Società il 14 settembre 1885 in Arezzo.
2. *Francesco Molon* (morto a Vicenza il 1 marzo 1885).
Fu consigliere della Società, alla quale legava con suo testamento la somma di Lire 25,000; venne iscritto fra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'Adunanza generale del 14 settembre 1885 in Arezzo.
3. *Giuseppe Meneghini* (morto a Pisa il 29 gennaio 1889).
Per i suoi insigni meriti scientifici venne acclamato socio perpetuo nell'Adunanza generale di Savona il 15 settembre 1887.
4. *Giovanni Capellini*, senatore del Regno. È uno dei tre fondatori della Società, e venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nella Adunanza generale tenutasi in Taormina il 2 ottobre 1891.
5. *Felice Giordano* (morto a Vallombrosa il 16 luglio 1892).
Fu uno dei tre fondatori della Società e venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'Adunanza generale tenutasi a Taormina il 2 ottobre 1891.

Soci a vita.

1884 (1). *Bargagli* cav. *Piero*. Via de' Bardi, palazzo Tempi. Firenze.
1881. *Bombicci* prof. comm. *Luigi*. R. Università. Bologna.
1881. *Bumiller* ing. comm. *Ermanno*. Via Lorenzo il Magnifico 12. Firenze.
1881. *Cocchi* prof. comm. *Igino*. Via de' Pinti 51. Firenze.
1881. *Delaire* ing. cav. *Alexis*. Boulevard St. Germain 135. Parigi.
1890. *Dell'Oro* comm. *Luigi* (di *Giosuè*). Via Silvio Pellico 12. Milano.
1894. *Ferraris* ing. comm. *Erminio*, Dirett. miniera di Monteponi. Iglesias.
1881. *Hughes* prof. cav. *Thomas Mac Kenny*. Università. Cambridge (Inghilterra).
1884. *Levat* ing. *David*. Rue de Printemps 9. Paris.
1881. 10 *Mattirolo* ing. *Ettore*. R. Ufficio geologico. Roma.
1881. *Mayer Eymar* prof. *Carlo*. Scuola politecnica. Zurigo.
1881. *Niccoli* ing. comm. *Enrico*. R. Corpo delle Miniere. Bologna.
1882. *Paulucci* marchesa *Marianna*. Villa Novoli. Firenze.
1882. *Silvani* dott. *Enrico*. Via Garibaldi 4. Bologna.
1886. *Stephanescu* prof. *Gregorio*. Università. Bukarest (Rumania).
1882. 16 *Türcke* ing. *John*. Ufficio dell'Acquedotto. Bologna.

Soci ordinari.

1894. *Aichino* ing. *Giovanni*. R. Ufficio geologico. Roma.
1891. *Ambrosioni* dott. *Michelangelo*. Chignolo d'Isola. (Bergamo).
1892. *Angelelli* ing. *Ettore*. Via Madonna de' Monti 7. Roma.
1886. *Antonelli* dott. don *Giuseppe*. S. Pantaleo 3. Roma.
1896. *Arcangeli* prof. *Giovanni*. R. orto botanico. Pisa.
1881. *Baldacci* ing. cav. *Luigi*. R. Ufficio geologico. Roma.

(1) Primo anno di associazione.

1890. *Baratta* dott. *Mario*. Via Coppelle. Roma.
1882. *Bargellini* prof. *Mariano*. (Tinaia) Empoli.
1881. *Bassani* prof. cav. *Francesco*. R. Università. Napoli.
1883. 10 *Bellucci* prof. comm. *Giuseppe*. Università. Perugia.
1883. *Berti* dott. *Giovanni*. Via S. Stefano 43. Bologna.
1897. *Bettoni Andrea*. Via S. Afra. Brescia.
1885. *Biagi* dott. *Giuseppe*. R. Scuola Tecnica. Spezia.
1896. *Bianchi* avv. *Giovanni Battista*. Lungarno Regio 7. Pisa.
1896. *Bogino* dott. *Francesco*. Villafranca (Piemonte).
1892. *Bonarelli* dott. *Guido*. Gubbio (Umbria).
1885. *Bonetti* prof. *Filippo*. Via Ludovisi 36. Roma.
1885. *Borgnini* ing. comm. *Secondo*. Direzione generale ferrovie della Rete Adriatica. Firenze.
1897. *Bortolotti* prof. *Emma*. Via Manin 58. Roma.
1896. 20 *Bosco* cap. dott. *Camillo*. Tribunale Militare Firenze.
1882. *Botti* avv. cav. *Ulderigo*. Reggio di Calabria.
1893. *Botto Micca* dott. *Luigi*. R. Scuola Tecnica. Ventimiglia.
1885. *Brugnatelli* dott. *Luigi*. R. Università (Museo mineralogico). Pavia.
1884. *Bruno* prof. *Carlo*. R. Istituto tecnico. Mondovì.
1888. *Bruno* dott. *Luigi*, Geometra. Ivrea.
1891. *Bucca* prof. *Lorenzo*. R. Università. Catania.
1889. *Cacciamali* prof. *Giovanni Battista*. R. Liceo. Brescia.
1897. *Caetani* (dei Principi) don *Gelasio*. Palazzo Caetani. Via Botteghe oscure. Roma.
1883. *Cafici* barone *Ippolito*. Vizzini (Catania).
1883. 30 *Canavari* prof. *Mario*. R. Museo geologico. Pisa.
1881. *Capacci* ing. cav. *Celso*. Via Valfonda 7. Firenze.
1892. *Cappa* ing. *Umberto*. R. Corpo Miniere. Nebida (Iglesias).
1892. *Carapezza* ing. *Emerico*. R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri. Palermo.
1883. *Cardinali* prof. *Federico*. R. Istituto tecnico. Macerata.
1896. *Carmignani Giovanni*, allievo ingegnere. Pisa.
1896. *Carruccio* prof. *Antonio*. R. Università. Roma.
1883. *Castelli* dott. cav. *Federico*. Villa S. Michele. Via Roma. Porta maremmana. Livorno.
1896. *Castoldi* ing. comm. *Alberto*. Deputato al Parlamento. Direttore Miniere Montevecchio. Guspini (Sardegna).
1882. *Cattaneo* ing. cav. *Roberto*. Via Ospedale 50. Torino.
1890. 40 *Cermenati* dott. *Mario*. Via di Parione 37. Roma.
1895. *Cerulli Irelli* dott. *Serafino*. Teramo.

1896. *Cettolini* prof. cav. *Sante*. R. Scuola d'enologia. Cagliari.
1887. *Charlon* ing. *E.* Rue Pierre Duprèt 25. Marsiglia.
1895. *Chelussi* prof. *Italo*. R. Scuola Normale. Lacedonia (Avellino).
1882. *Chigi Zondadari* march. *Bonaventura*. Senatore del Regno. Siena.
1882. *Ciofalo* prof. *Saverio*. Termini Imerese (Palermo).
1886. *Clerici* ing. prof. *Enrico*. Via Boccaccio 21. Roma.
1883. *Cocconi* prof. comm. *Girolamo*. R. Università. Bologna.
1886. *Colalè* ing. *Michele*. Scuola mineraria. Agordo.
1895. 50 *Conedera* ing. *Raimondo*. Massa Marittima (Grosseto).
1895. *Corsi* ing. *Arnaldo*. Via Valfonda 34. Firenze.
1881. *Cortese* ing. *Emilio*. Casteani (Gavorrano).
1890. *Corti* dott. *Benedetto*. Seminario. Pavia.
1895. *Crema* ing. *Camillo*. Via Baretti 3. Torino.
1882. *D'Achiardi* prof. cav. *Antonio*. R. Università. Pisa.
1895. *D'Achiardi* dott. *Giovanni*. R. Museo Mineralogico. Pisa.
1885. *D'Ancona* prof. cav. *Cesare*. R. Istituto superiore (Museo geologico). Firenze.
1896. *D'Ancona Giuseppe*. Lungarno Galileo 12. Pisa.
1894. *De Agostini* dott. *Giovanni*. Via S. Zenobi 51. Firenze.
1883. 60 *De Amicis* prof. *Giovanni Augusto*. Via Sacchi 38. Torino.
1893. *De Alessandri* dott. *Giulio*. Museo civico. Milano.
1891. *De Angelis D' Ossat* dott. *Gioacchino*. R. Università. Roma.
1893. *Deecke* prof. *Wilhelm*. Università. Greifswald (Prussia).
1881. *De Ferrari* ing. *Paolo Emilio*. Contrada S. Marco 667, Palazzo Roi. Vicenza.
1895. *De Franchis* dott. *Filippo*. Galatina (Lecce).
1883. *De Gregorio Brunaccini* dott. march. *Antonio*. Molo. Palermo.
1886. *Del Bene* ing. *Luigi*. Miniera di Morgnano e S. Croce. Spoleto.
1881. *Delgado* cav. *Joaquim Philippe Nery*. Rua do Arco a Jesus. Lisbona.
1886. *Dell'Erba* ing. prof. *Luigi*. Via Trinità maggiore 6. Napoli.
1892. 70 *De Lorenzo* dott. *Giuseppe*. Museo Geologico della R. Università. Napoli.

1881. *Del Prato* dott. *Alberto*. R. Università. Parma.
1882. *Demarchi* ing. cav. *Lamberto*. Via Napoli 65. Roma.
1895. *De Pian* ing. *Luigi*. Laurium (Grecia).
1892. *De Pretto* dott. *Olinto*. Schio (Vicenza).
1881. *De Rossi* prof. comm. *Michele Stefano*. Piazza d'Aracoeli 17. Roma.
1890. *Dervieux* sac. *Ermanno*. Piazza Gran Madre di Dio 14. Torino.
1881. *De Stefani* prof. *Carlo*. Piazza S. Marco 2. Firenze.
1881. *Dewalque* prof. uffic. *Gustavo*. Rue de la Paix 17. Liége.
1885. *Di Rovasenda* cav. *Luigi*. Sciolze (Torino).
1885. 80 *Di Stefano* dott. cav. *Giovanni*. R. Ufficio geologico. Roma.
1896. *Dompè* ing. *Luigi*. Via S. Felice 5. Bologna
1896. *Fabani* don *Carlo*. Valle di Morbegno (Sondrio).
1893. *Fabrini* dott. *Emilio*. R. Liceo. Chieti.
1896. *Fedeli* prof. *Carlo* R. Università. Pisa.
1894. *Fino* prof. *Vincenzo*. Via Arsenale 33. Torino.
1897. *Flores* prof. *Edoardo*. R. Scuola normale. Bari.
1888. *Foldi* prof. cav. *Giuseppe*. Corso Amedeo 6. Savona.
1881. *Fornasini* dott. cav. *Carlo*. Via delle Lame 24. Bologna.
1881. *Forsyth Major* dott. *Carlo*. Firenze.
1892. 90 *Franchi* ing. *Secondo*. R. Ufficio geologico. Roma.
1890. *Franco* prof. *Pasquale*. Corso Vittorio Emanuele 397. Napoli.
1888. *Frumento* ing. *Giuseppe*. Via Genova 6. Savona.
1890. *Fucini* dott. *Alberto*. R. Museo geologico. Pisa.
1891. *Galli* prof. cav. D. *Ignazio*. Direttore dell'Osservatorio Fisico-Meteorologico. Velletri.
1890. *Gavazzeni* dott. sac. *Bernardino*. Celana Bergamasco (Bergamo).
1882. *Gemmellaro* prof. comm. *Gaetano Giorgio*. Senatore del Regno. R. Università. Palermo.
1895. *Giacomelli* dott. *Pietro*. Bergamo
1891. *Gianotti* dott. *Giovanni*. R. Scuola Normale. Venezia.
1896. *Gioli Gino*. Via Rondinelli 10. Firenze.
1894. 100 *Gioli* dott. *Giuseppe*. S. Frediano a Settimo (Pisa).
1885. *Gobbani* dott. *Omero*. Città della Pieve
1887. *Gozzi* ing. *Giustiniano*. Cesena.
1892. *Greco* dott. *Benedetto*. R. Museo geologico. Pisa.
1885. *Gualterio* dott. march. *Carlo*. Bagnorea.

1886. *Gualterio* ing. march. *Giambattista.* Bagnorea.
1895. *Incontri* march. *Gino.* Via Giuseppe Giusti 20. Firenze.
1892. *Inghilleri* prof. *Giuseppe.* Corleone (Palermo).
1881. *Issel* prof. comm. *Arturo.* Via Gropallo 5. Genova.
1881. *Jervis* prof. cav. *Guglielmo.* Museo industriale. Torino.
1890. 110 *Johnston-Lavis* dott. *Henry.* Beaulieu (Alpes Maritimes) Francia.
1885. *Lais* prof. *Giuseppe.* Via del Corallo 12. Roma.
1889. *Lanino* ing. comm. *Giuseppe.* Via d'Azeglio 58. Bologna.
1884. *Lattes* ing. comm. *Oreste.* Via Nazionale 96. Roma.
1891. *Lavalle* ing. prof. *Giuseppe.* R. Università. Messina.
1882. *Levi* bar. *Adolfo Scander.* Piazza d'Azeglio 7. Firenze.
1896. *Levi Gustavo.* Via Ginori 34. Firenze.
1881. *Lotti* ing. *Bernardino.* R. Ufficio geologico. Roma.
1896. *Lupi* don *Alessandro.* Via dell'Anima 50. Roma.
1895. *Luzj* dott. *Gian Francesco.* Museo di Anatomia comparata. R. Università. Roma.
1882. 120 *Malagoli* prof. *Mario.* R. Ginnasio. S. Remo.
1895. *Marengo* ing. *Paolo.* Direttore miniere Boccheggiano.
1886. *Mariani* prof. *Ernesto.* Museo Civico. Milano.
1894. *Marinelli* prof. *Olinto.* R. Istituto Tecnico. Catania.
1891. *Marinoni* prof. can. *Luigi.* Lovere (Bergamo).
1896. *Martone* prof. *Michele.* R. Istituto Tecnico. Reggio Calabria.
1892. *Matteucci* dott. *Vittorio.* Museo geologico della R. Università. Napoli.
1881. *Mazzuoli* ing. comm. *Lucio.* Via S. Susanna 9. Roma.
1881. *Meli* ing. prof. *Romolo.* Via del Teatro Valle 51. Roma.
1889. *Melzi* conte dott. *Gilberto.* Via Monte Napoleone 36. Milano.
1885. 130 *Mercalli* prof. sac. *Giuseppe.* R. Liceo Vittorio Emanuele. Napoli.
1890. *Meschinelli* dott. *Luigi.* Vicenza.
1895. *Mezzena* ing. *Elvino.* Viterbo.
1882. *Miniera di Libiola* (Direzione). Sestri Levante.
1895. *Morandini* ing. *Bernardino.* Massa Marittima (Grosseto).
1895. *Morena* ing. *Tobia.* Cantiano (Ancona).
1895. *Moretti* ing. *Guido.* Brembate di Sotto (Bergamo).
1889. *Morini* prof. *Fausto.* R. Università. Messina.
1887. *Moschetti* ing. *Claudio.* Ufficio d'Arte. Saluzzo.

1890. *Namias* dott. *Isacco*. R. Università (Museo di Mineralogia). Modena.
1897. 140 *Nelli* dott. *Bindo*. Via Robbia 12. Firenze.
1883. *Neviani* prof. *Antonio*. R. Liceo E. Q. Visconti. Roma.
1883. *Niccolini* ing. march. *Giorgio*. Via Scialoja 19. Firenze.
1881. *Nicolis* (*De*) cav. *Enrico*. Corte Quaranta. Verona.
1888. *Novarese* ing. *Vittorio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1881. *Omboni* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Padova.
1881. *Pantanelli* prof. cav. *Dante*. R. Università. Modena.
1881. *Parona* prof. *Carlo Fabrizio*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.
1892. *Patroni* dott. *Carlo*. Anticaglia 24. Napoli.
1881. *Pélagaud* dott. *Eliseo*. 15 Quai de l'Archevêché. Lyon.
1881. 150 *Pellati* ing. comm. *Niccolò*. R. Ufficio geologico. Roma.
1893. *Peola* dott. *Paolo*. Museo Civico Craveri. Bra (Cuneo).
1891. *Platania-Platania* dott. *Gaetano*. Aci-Reale.
1882. *Piatti* sac. prof. *Angelo*. Desenzano sul Lago (Brescia).
1881. *Pompucci* ing. *Bernardino*. Pesaro.
1895. *Porro* ing. *Cesare*. Via Passione 4. Milano.
1891. *Ragazzi* dott. *Vincenzo*. Via Manzoni 2. Torino.
1883. *Ragnini* dott. *Romolo*. Capitano medico. Via Venti Settembre 5. Roma.
1896. *Rasetti Emilio*. Via della Vigna nuova 30. Firenze.
1896. *Ricciardelli Mario* Via S. Zanobi 64. Firenze.
1886. 160 *Ricciardi* prof. *Leonardo*. R. Istituto Nautico. Catania.
1894. *Ridoni* ing. *Ercole*. Miniera di Montecatini in Val di Cecina.
1885. *Ristori* dott. *Giuseppe*. R. Museo palentologico (Piazza S. Marco). Firenze.
1892. *Riva* dott. *Carlo*. Corso Magenta 52. Milano.
1883. *Riva Palazzi* maggior generale *Giovanni*. Comandante la Brigata Basilicata. Corso Milano 29. Novara.
1890. *Roncalli* dott. conte *Alessandro*. Bergamo (alta Città).
1895. *Rosselli* ing. *Emanuele*. Via del Fosso 1. Livorno.
1893. *Rossi* dott. *Guido*. Viale Castro Pretorio 28. Roma.
1894. *Rovello* cav. ing. *Alberto*. Via Maria Vittoria 52. Torino.
1892. *Rovereto* march. *Gaetano*. Via Caffaro 25. Genova.
1892. 170 *Rusconi* sac. *Giuseppe*. Valmadrera (Prov. di Como).
1892. *Sabatini* ing. *Venturino*. R. Ufficio geologico. Roma.
1885. *Sacco* prof. *Federico*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.

1881. *Salmojraghi* ing. *Francesco*. Istituto Tecnico superiore. Milano.
1895. *Salomon* dott. *Guglielmo*. R. Università. Pavia.
1890. *Scacchi* ing. prof. *Eugenio*. Via Costantinopoli 19. Napoli.
1881. *Scarabelli Gommi Flamini* conte comm. *Giuseppe*. Senatore del Regno. Imola.
1885. *Schneider* ing. *Aroldo*. Montecatini in Val di Cecina.
1891. *Schopen* dott. *Luigi*. R. Università (Museo geologico). Palermo.
1895. *Scott Herbert*. Usina Wigg. Miguel Burnier. Minas. Brasile.
1881. 180 *Segrè* ing. *Claudio*. Direzione ferrovie meridionali. Ancona.
1885. *Sella* ing. *Corradino*. Deputato al Parlamento. Biella.
1894. *Sella* ing. *Erminio*. Biella.
1883. *Simonelli* dott. *Vittorio*. R. Museo geologico. Parma.
1881. *Simoni* dott. *Luigi*. Via Cavaliera 9. Bologna.
1882. *Sormani* ing. cav. *Claudio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1883. *Speranzini* prof. *Nicola*. Arcevia (Ancona).
1882. *Spèzia* prof. cav. *Giorgio*. R. Università. Torino.
1896. *Spireh* ing. *Vincenzo*. Santa Fiora per il Siele (Grosseto).
1882. *Statuti* ing. cav. *Augusto*. Via dell'Anima 17. Roma.
1891. 190 *Stella* ing. *Augusto*. R. Ufficio geologico. Roma.
1882. *Strüver* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Roma.
1896. *Tagiuri Clemente Corrado*. Via Roma 34. Livorno.
1881. *Taramelli* prof. cav. *Torquato*. R. Università. Pavia.
1891. *Taschero* dott. *Federico*. Mondovì.
1883. *Tellini* dott. *Achille*. R. Istituto tecnico. Udine.
1881. *Tenore* ing. prof. *Gaetano*. Via S. Gregorio Armeno 41. Napoli.
1881. *Tittoni* avv. comm. *Tommaso*. Via Rasella 157. Roma.
1889. *Toldo* dott. *Giovanni*. Imola.
1881. *Tommasi* prof. *Annibale*. R. Università. Pavia.
1883. 200 *Toso* ing. *Pietro*. Via de' Serragli 13. Firenze.
1890. *Trabucco* prof. *Giacomo*. R. Istituto tecnico Galileo Galilei. Firenze.
1892. *Traverso* ing. *Stefano*. Via Caffaro 13. Genova.
1894. *Traverso* ing. comm. *Giovanni Battista*. Via Girandi 4. Alba (Piemonte).

1882. *Tuccimei* prof. cav. *Giuseppe*. Via dell'Anima 59. Roma.

1896. *Ugolini Pietro Riccardo*. Via Vittorio Emanuele 7. Pisa.

1893. *Uzielli Guido*. Piazza d'Azeglio 26. Firenze.

1881. *Uzielli* prof. *Gustavo*. Viale Michelangelo 1 bis, Villa Nobili. Firenze.

1883. *Valenti* prof. *Esperio*. Imola.

1882. *Verri* colonnello cav. *Antonio*. Direzione territoriale del Genio militare. Taranto.

1893. 210 *Vinassa de Regny* dott. *Paolo Eugenio*. Museo Geologico, R. Università. Parma.

1882. *Virgilio* dott. *Francesco*. R. Museo di geologia (Palazzo Carignano). Torino.

1897. *Vitalini* prof. *Francesco*. Via Vittoria 81. Roma.

1883. *Zaccagna* ing. cav. *Domenico*. R. Corpo delle Miniere. Carrara.

1881. 214 *Zezi* ing. cav. *Pietro*. R. Ufficio geologico. Roma.

Elenco delle Società, Istituti, Biblioteche, ecc.

che ricevono il *Bollettino*

In omaggio.

Biblioteca Comunale. Arezzo.
Biblioteca Comunale. Bergamo.
Biblioteca Comunale. Catanzaro.
Biblioteca Comunale. Rimini.
Biblioteca Comunale. Termini-Imerese (Palermo).
Biblioteca Comunale. Terni.
Biblioteca Comunale. Vicenza.
Biblioteca del Club alpino. Savona.
Biblioteca della Repubblica. S. Marino.
Biblioteca del Ministero di Agricoltura, Ind. e Comm. Roma.

In cambio.

Accademia Gioenia di scienze, lettere, ecc. Catania.
Accademia (R.) dei Lincei. Roma.
Académie des sciences. Cracovia.
Annuaire géologique et minéralogique de la Russie. Novo-Alexandria, gouvernement Lublin (Russia).
Anales del Museo de la Plata. La Plata (République Argentina).
Bureau géologique roumain. Bukarest (Rumenia).
Comitato (R.) geologico. Roma.
Comité géologique. Institut des mines. S^{t}. Pétersbourg (Russia).
Deutsche geologische Gesellschaft. Berlin.
Direction des Travaux géologiques. Lisbona (Portogallo).
Geological (the) Society. London.
Geological (the) Society of America. Rochester (New-York). U. S. America.
Geological (the) Society of India. Calcutta (India).
Geological Survey of New South Wales. Sydney (Australia).
Instituto geogràfico argentino. Buenos-Ayres.
K. k geologischen Landesanstalt und Bergakademie. Berlin.
K. k. geologische Reichsanstalt. Wien.
K. k. Naturhistorisches Hofmuseum. Geolog. und palaeont. Abtheilung. Wien.
Magyarorsggi Karpategyesulet. Löcse (Ungheria).
Naturforschende Gesellschaft. Freiburg (Baden).
Naturhistorischen Verein d. preuss. Rheinlande und Westfalens. Bonn am Rhein (Germania).
Royal Institut géologique de Hongrie. Budapest (Ungheria).
Royal (the) Dublin Society. Dublino (Irlanda).
Società geografica italiana. Roma.
Società Ingegneri ed Architetti. Roma.
Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie Bruxelles.
Société des naturalistes. S^{t}. Pétersbourg (Russia).
Société géologique de Belgique. Liége (Belgio).
Société géologique de France. Paris.
Société Linnéenne. Bordeaux (Francia).

Société royale malacologique de Belgique. Bruxelles (Belgio).
United (the) States geological Survey. Washington (U. S. America).
Université royale. Upsala.
University of Visconsin (U. S. America).

ADUNANZA GENERALE INVERNALE
DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA
TENUTA IN ROMA IL 7 MARZO 1897

La seduta è aperta alle ore 10 nella sala della biblioteca del R. Ufficio Geologico in via S. Susanna.

Presidenza **Pantanelli**.

Sono presenti i soci: AICHINO, ANGELELLI, BALDACCI, BARATTA, BASSANI, CAPELLINI, CARUCCIO, CERMENATI, CLERICI, DE ANGELIS, DE MARCHI, DE ROSSI, DI STEFANO, FRANCHI, LATTES, LOTTI, LUZI, MATTIROLO, MAZZUOLI, MELI, NAMIAS, NOVARESE, SABATINI, SORMANI, STATUTI, STELLA, ZEZI ed il sottoscritto segretario.

Scusano la loro assenza i soci: BELLUCCI, BIAGI, BONARELLI, CANAVARI, DE STEFANI, OMBONI, PARONA, PELLATI, SACCO, TRABUCCO.

Il PRESIDENTE comunica i ringraziamenti del socio BASSANI per la nomina a vice-presidente.

Si dà per letto, essendo stato pubblicato, il verbale dell'adunanza generale estiva tenuta in Roma il 25 ottobre 1896, ed il presidente ne chiede l'approvazione.

Chiede la parola il socio CLERICI per la seguente dichiarazione:

« È stata mossa l'accusa che io, approfittando della qualità di segretario della Società, abbia inserito nel Bollettino delle note e comunicazioni senza ottenerne la necessaria autorizzazione. Per scagionare da questa accusa, non la mia persona, ma l'ufficio di segretario, ho rimesso al presidente, perchè voglia farlo conservare in archivio, un pacco di bozze di stampa ove tutte le pagine di

note, comunicazioni, comprese le mie, resoconti e persino delle copertine portano la firma presidenziale che ne autorizza la stampa ».

Il presidente PANTANELLI mostrando il suddetto pacco di bozze conferma la verità di quanto disse il socio CLERICI ed aggiunge che anche un' annotazione aggiunta dal CLERICI durante la revisione delle bozze ad una sua nota *Sull'Acicularia italica* porta l'approvazione del presidente.

Il socio CLERICI si dichiara soddisfatto della dichiarazione del Presidente.

Il socio AICHINO fa osservare che non è stato letto ed approvato il verbale della seduta tenuta lo scorso anno in Sardegna. e chiede notizie sul così detto volume di Sardegna.

Questo verbale è in corso di stampa, e verrà quanto prima pubblicato; il socio CLERICI, già segretario della Società, dà spiegazioni in proposito, dicendo che non si farà un volume speciale, ma che la relazione delle adunanze e delle escursioni, e le memorie che trattano di Geologia e Paleontologia Sarda, verranno pubblicate in modo che faranno tutto un corpo col volume XV, in fine del quale vi sarà l' indice generale.

Il segretario NEVIANI conferma quanto disse il socio CLERICI. Fanno altre osservazioni i soci CAPELLINI e STELLA. Dopo nuove spiegazioni del PRESIDENTE si approva il verbale e si passa all'ordine del giorno.

Il PRESIDENTE pronuncia il seguente discorso:

« SIGNORI,

« Dall'ultima volta che ci siamo trovati insieme in questa stessa sala sotto la presidenza del mio predecessore De Stefani due perdite dolorose ha subito la Società.

« ARTURO NEGRI (1), che noi chiamammo nel 1894 a far parte del Consiglio della nostra Società, cessava di vivere in Padova

(1) Pubblicazioni di ARTURO NEGRI:

1. *Studi sulle Alpi Vicentine.* Comunicazione alla Soc. Geol. Ital. Roma 1883 (pag. 223 e 224).
2. *Le valli del Lesgra, di Posina, di Laghi e dell'Astico nel Vicentino.* Appunti geologici in Boll. R. Comm. Geol. d'Ital. Roma, 1884 (60 pag. in 16° con 1 tav).

l'11 dicembre dello scorso anno, quando ancora poteva sorridergli la vita in mezzo ai suoi studi e all'amata famigliuola. Allievo carissimo del nostro venerato collega Omboni, ne rispecchiò nei pochi e buoni lavori pubblicati la scrupolosa onestà e la meditata ponderazione.

« Le sue pubblicazioni vertono su argomenti di geologia veneta, e più specialmente vicentini, nè poco merito fu il suo di potere utilmente osservare dove una pleiade di geologi illustri poteva sembrare nulla aver lasciato d'inesplorato ai successori.

« Lascia quasi compiuta la descrizione geologica della provincia di Vicenza e la carta al 75000 presentata alla nostra Società fin dal 1892, non fu ancora pubblicata per la delicata scrupolosità di lui, che la desiderava tale da togliere in essa ogni e qualunque possibile osservazione che alla più rigorosa esattezza dei rilievi potesse riferirsi.

« Detto del collega in lavoro, dell'uomo dirò che tutti gli vollero bene, nessuno potendo immaginare del medesimo un'azione, un pensiero men che onesto e leale.

« Un'altra perdita della Società e del Consiglio, del quale faceva parte dal 1895, debbo registrare, quella dell'AB. GIUSEPPE

---

3. *L'anfiteatro morenico dell'Astico e l'epoca glaciale nei Sette Comuni.* Note ed appunti in Atti R. Ist. Veneto di sc. lett., tomo V, serie 6ª. Venezia, 1887 (48 pag. in 16° con 2 tav. e 2 carte).
4. *Rapporti della Paleontologia colla Geologia stratigrafica dimostrati con esempi tratti dallo studio della regione Veneta.* In Atti Soc. Ven. Trent. di Sc. Nat., vol. XII, fasc. I. Padova, 1891 (62 pag. in 16°).
5. *Sopra alcuni fossili raccolti nei calcari grigi dei Sette Comuni.* In Boll. Soc. Geol. Ital., vol. X, fasc. II. Roma, 1891 (26 pag. in 16° con 2 tav.).
6. *Trionici eocenici ed oligocenici del Veneto.* Memoria in Mem. Soc. Ital. delle Sc. detta dei XL, vol. VIII, serie 3ª, n. 7. Napoli, 1892 (54 pag. in 8° con 5 tav.).
7. *Relazione delle escursioni geologiche eseguite dall'11 al 15 settembre 1892 dai soci della Società Geologica Italiana convenuti in Vicenza.* In Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XI, fasc. III. Roma, 1893 (8 pag. in 16°).
8. *Nuove osservazioni sopra i Trionici delle ligniti di Monteviale.* Nota. Padova, 1893 (12 pag. in 4° con 2 tav.).
9. *Sopra un cranio di cavia scoperto in una caverna quaternaria in provincia di Vicenza.* Nota preliminare in Atti R. Ist. Ven. di sc. e lett., vol. VI, serie 8ª, fasc. I. Venezia 1894-95 (2 pag. in 16°).

Mazzetti (¹), nostro fin dal tempo della fondazione della Società. Sotto un involucro non raffinato, Mazzetti nascondeva un cuor d'oro,

(¹) Pubblicazioni dell'Ab. Giuseppe Mazzetti:

1. *Cenno intorno ai fossili di Montese.* Ann. d. Soc. dei Nat. di Modena, anno VI, pag. 257. Modena 1872.
2. *Riflessioni intorno agli oggetti preistorici alla trasformazione della specie e all'origine e antichità dell'uomo.* Modena 1873.
3. *Catalogo dei fossili miocenici e pliocenici del Modenese e suoi dintorni.* Ann. d. Soc. dei Nat. di Modena, anno VIII, serie 2ª, pag. 151. Modena 1874.
4. A. Manzoni e G. Mazzetti. *Echinodermi nuovi della molassa miocenica di Montese nella provincia di Modena.* Atti d. Soc. Tosc. di sc. nat., vol. III, fasc. II, pag. 350. Pisa 1878.
5. *La molassa marnosa delle montagne modenesi e reggiane e lo Schlier delle colline del Bolognese.* Ann. d. Soc. d. Nat. di Modena, anno XIII, disp. 3ª, serie 2ª, pag. 105. Modena 1879.
6. Mazzetti e Manzoni. *Le spugne fossili di Montese.* Atti d. Soc. Tosc. d. Sc. Nat., vol. IV, fasc. I, pag. 157. 1879.
7. *Montese, i suoi terreni geologici, le sue acque minerali e i suoi prodotti.* Ann. d. Soc. d. Nat. di Modena, anno XV, pag. 43. Modena 1881.
8. *Relazione intorno al modo di formazione delle argille scagliose di Montese.* Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. I, fasc. II, pag. 156. Roma 1883.
9. *Echinodermi fossili di Montese.* An. d. Soc. d. Nat. di Modena, serie 2ª, anno XV. Modena, 1882.
10. *Una specie nuova del genere Spatangus.* Atti Soc. Nat. di Modena. Rendiconti delle Adun., serie 3ª, vol. I, pag. 126 con figure. Modena 1883.
11. *Toxobrissus varians, nuova specie di Echinoderma fossile.* Atti Soc. Nat. di Modena, Rendiconti delle Adun., serie 3ª, vol. II. Modena 1886.
12. *Sopra un affioramento cretaceo di argille scagliose in S. Martino di Salto, frazione del comune di Montese.* Atti d. Soc. dei Nat. di Modena, serie 3ª, vol. VIII, anno XXIII, pag. 136. Modena 1889.
13. *Sopra la presenza dell'Inoceramo in Montese.* Atti Soc. Nat. di Modena, serie 3ª, vol. VIII, anno XXIII, pag. 174. Modena 1889.
14. *Osservazioni intorno al carattere cretaceo del terreno delle argille scagliose del Modenese e Reggiano.* Atti Soc. Nat. di Modena, serie 3ª, vol. IX, anno XXIV, fasc. I, pag. 48. Modena 1890.
15. *Una nuova specie di Brissospatangus.* Atti Soc. Nat. di Modena, serie 3ª, vol. X, anno XXV, fasc. II, pag. 109. Modena 1892.
16. Mazzetti e Pantanelli. *Cenno monografico intorno la fauna fossile di Montese.* (Parte I). Atti Soc. dei Nat. di Modena, serie 3ª, vol. IV, anno XIX, pag. 58. Modena 1885.

un'anima fiera, indipendente e suscettibile dei sentimenti più delicati. Non più giovane si dette agli studi geologici e il suo primo lavoro porta la data del 1872. Si riferisce ai fossili dei dintorni di Montese, sua patria, e l'ultimo suo lavoro verte pure su la definitiva revisione degli echini del Modenese, tra i quali la massima parte appunto proviene dallo stesso territorio di Montese.

« Ebbe il supremo buon senso di circoscrivere i suoi studi in un campo limitato, incoscientemente forse, preferendo di essere il primo in un villaggio piuttostochè secondo in una città: gli echini furono gli esseri che studiò a preferenza, e li studiò bene, tra questi gli echini terziari e i viventi, nello studio dei quali non può dimenticarsi il suo lavoro sulla fauna echinologica del Mar Rosso.

« Sacerdote esemplare, ottimo cittadino, libero sempre, anche quando poteva non esserlo senza fastidi, cessò di vivere il 21 dicembre 1896, in Modena, nel 78° anno della sua età ».

Id. id. (Parte II). Atti Soc. Nat. di Modena, serie 3ª, vol. VI, anno XXI, pag. 15. Modena 1887.

17. *Intorno ad alcuni echinidi dei dintorni di Schio.* Acc. Pont. Nuovi Lincei, vol. V. Roma 1889.

18. *Echini del Mar Rosso dragati nella campagna idrografica della R. Nave Scilla nel 1891-92.* Estr. Mem. Acc. Sc. Lett. Arti, vol. X, pag. 211-228. 1893.

19. *Le pane dell'Appennino Modenese,* lettera aperta al popolo pignanese ecc. Atti Soc. Nat. di Modena, serie 3ª, vol. XIV, anno XXIX, fasc. I, pag. 1. Modena 1896.

20. *Per lo scavo di un nuovo pozzo in Modena.* Modena, tipi Vincenzi e Nipoti, 1892.

21. *Catalogo degli echinidi fossili della collezione Mazzetti esistente nella R. Università di Modena.* Modena 1896, stessi tipi.

22. *Echinidi fossili del Vicentino o nuovi o poco noti.* (Estr. Mem. Acc. Nuovi Lincei, vol. X). Roma 1894.

23. *Contribuzione allo studio della Geologia delle montagne Modenesi e Reggiane.* Atti Acc. Pont. Nuovi Lincei, anno XXXVIII, tomo XXXVIII. Roma 1886.

24. *Della stratificazione delle argille scagliose di Montese e dell'analogia che passa fra alcuni lembi di terreno di Costa de' Grassi nel Reggiano, ed alcuni affioramenti di S. Martino e di Ranocchio nel Modenese.* (Estr. dal Bull. Soc. Geol. Ital., vol. II, fasc. II. Roma 1883).

Il SEGRETARIO legge la Nota delle pubblicazioni giunte in omaggio della Società dopo l'ultima adunanza.

Vinassa de Regny, *Echinidi neogenici del museo Parmense.* 1896.
Id., *Prospetto della fauna malacologica di Roncà.* 1896.
Greco Benedetto, *A proposito dell'età dei Calcari marnosi arenacei varicolori del circondario di Rossano Calabro.* 1896.
Geologiska Föreningens i Stockholm Förhanlingar. 1896.
Exposition internationale de Bruxelles en 1897. 1896.
Pennisi Mauro Antonio, *Sintesi cosmica.* 1896.
Portis Alessandro, *Ai Colleghi della Società geolocica.* 1897.
The Proceedings and Transactions of Nova Scotian Institute of Science. Halifax. Nova Scotia. 1896.
Vari, *In memoria del prof. Arturo Negri.* 1897.
Salmoiraghi Francesco, *Formazioni interglaciali allo sbocco di Val Borlezza nel lago d'Iseo.* 1897.
Omboni Giovanni, *Commemorazione del barone Achille De Zigno.* 1897.
Cacciamali G. Battista, *Cariadeghe altopiano carsico sopra Serle.* 1877.
Spelunca, Bull. de la Soc. de Spéléologie, an. II, n. 8. 1896.

Il PRESIDENTE informa delle dimissioni del socio AMIGHETTI.

Vengono ammessi a far parte della Società i nuovi soci:

BETTONI ANDREA, a Brescia, proposto dai soci BONARELLI e FORNASINI.

BORTOLOTTI EMMA, a Roma, proposta dai soci PANTANELLI e NEVIANI.

CAETANI Don GELASIO, a Roma, proposto dai soci PANTANELLI, NEVIANI e CERMENATI.

FLORES prof. EDOARDO, a Bari, proposto dai soci BASSANI e NEVIANI.

NELLI BINDO, a Firenze, proposta dai soci PANTANELLI e NAMIAS.

VITALINI prof. FRANCESCO, a Roma, proposto dai soci CANAVARI, FUCINI e GRECO.

Il PRESIDENTE comunica le dimissioni del socio TUCCIMEI da membro della Commissione del Bilancio; in luogo del quale il Consiglio nominò il socio RAGNINI.

A far parte della Commissione per le pubblicazioni in luogo del prof. BASSANI, ora vice-presidente, il Consiglio nominò il socio DI STEFANO.

Il Presidente comunica pure le seguenti decisioni del Consiglio:

« Fanno parte del Consiglio, oltre il Presidente, Vice-Presidente, Consiglieri e Segretario, anche il Tesoriere, l'Economo, l'Archivista, e i due Vice-Segretari; i due Vice-Segretari hanno però solo voto consultivo ».

« Il Consiglio stabilì che il Tesoriere e l'Economo durino in carica tre anni; la nomina si farà in occasione dell'adunanza estiva, e verrà immediatamente comunicata all'assemblea ».

« Conforme a deliberazione presa nella seduta del Consiglio del 30 dicembre 1896, la Presidenza si darà cura di redigere una nuova edizione del regolamento, ove verranno introdotte tutte le modificazioni ed aggiunte fatte nei 15 anni di vita della Società; tale regolamento sarà distribuito ai soci prima della adunanza estiva, nella quale adunanza dovrà venire approvato ».

Fra gli articoli da aggiungere al regolamento vi sarà il seguente:

« Qualunque deliberazione del Consiglio che interessi la totalità dei soci potrà essere immediatamente applicata in via provvisoria, ma dovrà essere comunicata alla Società nella più vicina adunanza generale a quella del Consiglio nel quale è stata presa ».

Il Presidente riferisce pure che dopo lunghe discussioni, ripetute molte volte nel Consiglio direttivo, la Presidenza è venuta nella decisione di proporre ai soci una modificazione all' articolo 5 del *regolamento per il premio Molon.* La modificazione sarebbe di sostituire alla parola *verrà* la parola *potrà,* e cioè venga lasciata facoltà al Consiglio di capitalizzare la somma che per qualsiasi ragione non venisse data in premio, oppure di rinnovare per una sola volta il concorso.

Prende la parola il socio Capellini, parlando contro tale proposta; parlano pure il socio Baratta e Mazzuoli; risponde il Presidente, e dopo altre osservazioni del socio Capellini si passa alla votazione, per la quale è chiesto l' appello nominale.

Il Segretario fa l' appello, e viene proclamato il seguente risultato:

Votanti	29
Favorevoli . . .	14
Contrari. . . .	14
Astenuti . . .	1

Visto l'egual numero di voti favorevoli e contrari alla proposta, il presidente dichiara sospesa ogni deliberazione.

Il Presidente dà comunicazione dei Bilanci, che verranno, come di regola, mandati ai Commissari per il bilancio, e poscia distribuiti ai soci prima della adunanza estiva, nella quale dovranno essere approvati. Intanto ne legge le seguenti risultanze:

Bilancio consuntivo della Società.

Totale attivo al 31 dicembre 1896	L.	10729,94
" passivo " " "	"	8422,04
Eccedenza attiva disponibile al 1° gennaio 1897 .	"	2307,90

Bilancio consuntivo dell'amministrazione del legato Molon.

Totale attivo al 31 dicembre 1896	L.	2230,26
" passivo " " "	"	1832 —
Eccedenza attiva disponibile al 1° gennaio 1897 .	L.	398,26

Il Presidente presenta pure i bilanci preventivi della Società e del legato Molon.

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

AMMINISTRAZIONE DEL LEGATO MOLON

PREVENTIVO DEL 1897

Attivo.

Cassa al 1° gennaio 1897	L.	398 26
Importo di $^2/_3$ di rendita	»	680 —
Attivo	L.	1078 26

Passivo.

Importo di $^2/_3$ della tassa di manomorta . . .	L.	32 —
Passivo	L.	32 —
Avanzo presuntivo a pareggio	»	1046 26
Passivo	L.	1078 26

L' Economo
A. Statuti

Il Presidente
D. PANTANELLI

SOCIETÀ GEOLO

Preventivo delle entrate e

ENTRATE

1. Tasse sociali e vendita Bollettini	L.	3000	—
2. Sussidio del Ministero Agricoltura, Industria e Commercio	»	500	—
3. Interessi legato Molon	»	340	—
4. Interessi su rendita al portatore	»	472	—
5. Interessi su libretti risparmio	»	50	—
Preventivo entrate	L.	4362	—

Il Segretario
A. Neviani

GICA ITALIANA

delle spese per l'anno 1897.

SPESE			
Stampa del Bollettino	L.	3000	—
Contribuzioni per tavole	"	450	—
Spese d' ufficio	"	350	—
Spese di cancelleria	"	80	—
Tassa di manomorta	"	16	—
Rimborso viaggi al Segretario ed Economo	"	100	—
Compenso per un amanuense in aiuto dell' Economo	"	80	—
Compenso al portiere	"	50	—
Fondo di riserva e imprestiti	"	236	—
Preventivo Spese	L.	4362	—

L' Economo
A. Statuti

Il Presidente
DANTE PANTANELLI

Il Presidente comunica alla Società di avere ricevuto varie proposte per la sede della adunanza estiva, da Ascoli, Perugia ed Udine; egli lascia completa libertà all' adunanza di scegliere la sede che più le convenga, non facendo in proposito alcuna proposta. Dopo brevi osservazioni dei soci Clerici, Franchi e Capellini si delibera a grande maggioranza di riunirsi a Perugia.

Il Segretario dà lettura dei titoli delle Memorie pervenute alla società per la pubblicazione nel Bollettino.

A. Per il 4° fasc. del volume XV.

De Angelis e Neviani, *Corallari e Briozoi neogenici di Sardegna*, con figure nel testo [24 febbraio 1897].

Capacci C., *Studio sulle miniere di Monteponi, Montevecchio, Malfidano in Sardegna*, con 5 tavole [1° marzo 1897].

B. Per il volume XVI.

Bogino F., *I mammiferi fossili della Torbiera di Trana (Piemonte)*, con 3 tav. [1 gennaio 1897].

Rovereto G., *Sulla stratigrafia della valle del Neva (Liguria occidentale)* [5 gennaio 1897].

De Angelis e Luzi, *I fossili dello Schlier di S. Severino (Marche)* [7 marzo 1897].

Matteucci R. V., *Differenziazioni, modificazioni ed inclusi del porfido granitico dell' Isola d'Elba* (con 2 tavole). Presentata dal socio Bassani [7 marzo 1897].

Flores E., *Sul sistema dentario del genere Anthracotherium Cuv.* Presentata dal socio Bassani [7 marzo 1897].

Morena T., *Il sinemuriano negli strati a Terebratula Aspasia* [7 marzo 1897].

Meli R., *Sopra alcuni denti di fossili di mammiferi (ungulati) rinvenuti nelle ghiaie alluvionali dei dintorni di Roma* [7 marzo 1897].

Franchi S., *Sopra alcuni nuovi giacimenti di roccia a Lawsonite* [7 marzo 1897].

Novarese V., *Strati pontici dei dintorni di Campagnatico e Paganico, prov. di Grosseto* [7 marzo 1897].

Stella A., *Sullo sviluppo e indirizzo della Geologia applicata in Italia* [7 marzo 1897].

TRABUCCO G., *Sulla sinonimia del vocabolo Scaglia* (Zittel) [7 marzo 1897].

RASETTI E., *Il Monte Fenera di Valsesia,* con una carta geologica, due tavole, ed una figura nel testo [7 marzo 1897].

Il PRESIDENTE presenta le seguenti comunicazioni pervenute alla presidenza:

PARONA C. F., *Fauna del cretaceo di colle Pagliare presso Aquila* (vedi Appendice, Comunicazione prima).

TRABUCCO G., *Sul Tongriano di Cassinelle, Alto Monferrato* (vedi Appendice, Comunicazione seconda).

Il socio CLERICI fa sapere che avendo continuato le ricerche nei dintorni d' Orvieto accennate nella comunicazione che fece alla Società nell' adunanza di Lucca (*Sopra un giacimento diatomeifero presso Orvieto e sui blocchi di argilla marina contenuti nei materiali vulcanici sostenenti questa città*) è pervenuto alla scoperta di altri giacimenti diatomeiferi, dimodochè egli si ritiene in grado di poter dimostrare che il tufo pomiceo orvietano è compreso fra due formazioni d' acqua dolce. — Ne farà oggetto di una nota.

Il socio CAPELLINI presenta un esemplare di calcare a *Gyroporella* affine alla *cylindrica* del retico del Tino (Spezia) ed un altro saggio di calcare con squame di pesce verosimilmente di *Tetragonolepis* della medesima località.

La seduta è levata alle ore 11 3/4.

Il Segretario
dott. ANTONIO NEVIANI.

APPENDICE AL VERBALE.

Comunicazione prima.

C. F. PARONA, *Fauna del cretaceo di Colle Pagliare presso Aquila.* Credo opportuno di richiamare l' attenzione dei colleghi sul calcare bianco subcristallino delle vicinanze di Aquila, il quale in certe località si presenta ricco di fossili ben conservati. L' anno

scorso il prof. I. Chelussi, allora Direttore della Scuola Normale di Aquila, mi spedì gentilmente un saggio della fauna cretacea di Colle Pagliare e successivamente, dietro mia richiesta, mi procurò altro materiale delle stesse località. L' esame di questa fauna è appena iniziato; tuttavia essa mi risulta assai interessante per il numero dei pelecipodi, gasteropodi e coralli, che la costituiscono e che in gran parte ritengo nuovi per la scienza, ai quali si accompagnano traccie di briozoi e di spugne e qualche foraminifera (*Orbitolina*). Infatti finora riconobbi soltanto: *Nerita Taramellii* Pir., *Radiolites macrodon* Pir., *Rhynchonella* f. n. (cfr. *difformis* d' Orb.), *Astrocoenia Koninki* M. Edw. et Haime, che pongono in evidenza i rapporti di questa fauna dell' Appennino con quelle del Col de' Schiosi nel Veneto, dal Boehm ascritta al Cenomaniano superiore. Fra i gasteropodi sonvi forme dei generi *Pileolus, Scurria, Trochus, Turbo, Delphinula, Neritopsis, Nerinea, Tylostoma, Cerithium* ecc., e fra i pelecipodi vi sono forme abbastanza numerose, riferibili ai generi *Apricardia, Monopleura, Sphaerucaprina* (*Sph.* cfr. *striata* Futt.), *Caprotina* (*C.* cfr. *strix* Di Stef., *C.* (*Sellaea*) *Zitteli* Di Stef.), *Radiolites* (*Rad.* cfr. *Fleuriausa* d'.Orb..), *Opis* ecc., di difficile preparazione, com'è noto; ciò che mi consiglia di tenere per ora un prudente riserbo nella determinazione generica e specifica delle forme. Ai molluschi si aggiungono anche parecchi coralli in stato di buona conservazione (*Stylotrochus, Caryophyllia, Calamophyllia, Astrocoenia ramosa* Sow. = *Enallastraea* De From.), *Thamnastraea* (*Centrastraea*).

Spero di procurarmi altro materiale per lo studio di questa fauna e di potere sopra di essa comunicare alla Società notizie più ampie e più precise.

Comunicazione seconda.

G. Trabucco, *Sul Tongriano di Cassinelle* (Alto Monferrato). Il prof. Botto Micca in una recente Nota ([1]), dopo avere insistito sull' utilità dello studio degli *Echinidi* per le determinazioni stra-

([1]) Botto-Micca L., *Contribuzione allo studio degli Echinidi terziari del Piemonte (Fam. Spatangidi)*. Boll. d. Soc. geol. italiana, vol. XV, 1896, pag. 341.

tigrafiche (*e sta benissimo*), attribuisce (pag. 344, 360, 362, 365, 365) all' Elveziano di Cassinelle le specie: *Schizaster acuminatus* Ag., *Sçh. Djulfensis* Dub., *Pericosmus latus* Ag., *Pericosmus Edwarsii* Ag. et Desor. var. *minor*.

Ora, l' importanza del notissimo e tipico bacino Tongriano di Cassinelle, ed, aggiungerò, l' amore speciale che mi lega a quella regione mi inducono a prendere la parola per rettificare l' età del terreno da cui si dice provengano le specie innanzi citate, onde il riferimento cronologico fatto dal Botto-Micca non sia causa di confusione e di erronee conclusioni stratigrafiche a proposito di quelle specie di *Echinidi*.

Conosco passo a passo i terreni del comune di Cassinelle e sono in grado di escludere *assolutamente* la presenza dell' *Elveziano* nel territorio di questo comune, che è essenzialmente costituito dall' intiera serie dei terreni del *tipico Tongriano* e da terreni più antichi.

Il terziario *medio* (Langhiano ed Elveziano) cessa intieramente molto prima di raggiungere il territorio di Cassinelle.

Deve, quindi, ritenersi che fosse *errata* l' indicazione della provenienza di questi *Echinidi*.

Insisto in modo speciale su questo fatto, apparentemente poco importante, perchè nessuno ignora come, proprio in questo modo, si andarono man mano accumulando tanti errori e tante confusioni a proposito di importanti fossili Apenninici — errori e confusioni che hanno poi necessitato tante fatiche per essere rettificati e sui quali non sono ancora intieramente finite le discussioni degli studiosi.

A questo proposito non credo inutile ripetere ancora una volta che non si possono fondare serie conclusioni stratigrafiche sui fossili delle antiche collezioni dei Musei, raccolti soventi da estranei alla scienza e che peccano, in generale, sulla poca precisione della località di provenienza o della posizione. Le specie de' paleontologi, che ci precedettero, possono servire di valido aiuto, ma *solo* per rintracciare e determinare più facilmente i fossili raccolti in posto e scevrati dallo stratigrafo.

I MAMMIFERI FOSSILI DELLA TORBIERA DI TRANA.

Nota del dott. Bogino Francesco.

(Tav. I, II, III)

Nel nostro Museo di Geologia e Paleontologia evvi una ricca collezione di ossa fossili provenienti dalla Torbiera di Trana. Le medesime, essendo in gran parte ben conservate, costituiscono pel paleontologo un materiale interessantissimo e degno di diligente studio, sia perchè appartennero a mammiferi, che ebbero rapporti coll' uomo preistorico, sia perchè rappresentano specie in parte scomparse, in parte emigrate o modificate.

L' egregio signor prof. Parona consigliommi di studiare tale collezione, e debbo la mia riconoscenza ai suoi saggi suggerimenti, se, dopo una non breve serie di studi preventivi, riuscii a quelle determinazioni e conclusioni, che compongono il presente breve lavoro.

Prima di procedere all' esame del materiale, giudico cosa opportuna dire poche parole sulla natura geologica e paletnologica della località, donde esso proviene, fondandomi su quanto io stesso osservai, e su quanto espressero in merito Gastaldi, Baretti, Portis, Sacco ecc. [1].

Giace la torbiera di Trana a poca distanza da Torino. Chi, partendo da questa città, percorre la strada provinciale Torino-Or-

[1] Gastaldi et Ch. Martins, *Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Po aux environs de Turin*, 1850; Gastaldi, *Sulla riescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai*, 1865, pag. 14; Portis A., *Il cervo della Torbiera di Trana* (Estr. dagli Atti d. R. Accademia delle scienze di Torino, vol. XVIII), 1883; Sacco F., *I bacini torbiferi di Trana e di Avigliana* (Estr. dal Boll. d. Club alpino italiano, n. 52), 1885; Id., *L'anfiteatro morenico di Rivoli* (Estr. d. Boll. d. R. Comitato geologico, n. 5 e 6), 1887; Id., *Il bacino terziario e quaternario del Piemonte*, 1889-90, pag. 611, 633; Baretti, *Geologia della provincia di Torino*, 1893, pag. 316.

bassano-Trana-Giaveno, giunge, oltrepassato il Santuario di Santa Maria di Trana, in una magnifica posizione, donde il suo sguardo può abbracciare tutto d'un tratto un vasto bacino sottostante, costituito dalle torbiere e dai laghi di Trana e di Avigliana. Il medesimo è interamente racchiuso fra depositi morenici, eccettuata la parte nordica, dove il bacino si apre nella valle della Dora Riparia. Esso deve la sua attuale configurazione all'antico ghiacciaio detto precisamente della Dora Riparia.

Questo ghiacciaio, che raggiunse nella sua massima estensione gli ottanta kilometri, traeva le sue origini dalle alte cime del Monte Tabor, del Moncenisio e del Monginevro. Scendendo lungo la Dora Riparia, esso si spinse fino alla pianura padana.

Nella discesa incontrò alla sua destra la stretta Avigliana-Sant'Ambrogio, ed il masso serpentinoso Avigliana-Moncuni. Queste cause fecero sì che il ghiacciaio si dividesse in due rami. L'uno, il sinistro, di maggior potenza, proseguì la valle sino oltrepassato il Musinè, ed allargossi indi a ventaglio, ricoprendo tutta quella regione, i cui limiti sono oggi segnati da Sangano, Bruino, Rivalta, Orbassano, Pianezza, Druent, San Gillio, Casellette; l'altro, il destro, assai più piccolo, internossi nella detta stretta Avigliana-Sant'Ambrogio, occupò tutto il bacino Avigliana-Trana e arrivò fin oltre l'attuale Santuario di Santa Maria, dove fabbricò la sua morena frontale.

Noi non ci occuperemo del sinistro ramo del ghiacciaio, ma soltanto del destro.

Questo cominciò a ritirarsi dopo che ebbe formata la morena terminale, e ritirandosi fece delle pause più o meno lunghe, che ebbero per risultato la costruzione di altre quattro morene trasversali al bacino, che sono appunto quelle che delimitano i due laghi e le due torbiere attuali. I due laghi occupano la parte centrale del bacino stesso, le torbiere le due estremità. Mentre il ghiacciaio non ebbe del tutto sgombrato il bacino, le acque da esso in copia originate, dovettero necessariamente colmare questo, ricoprendo tutte le morene trasverse, e formando un solo lago unico, limitato ai fianchi dalle morene laterali, a sud dall'estrema morena frontale, ed a nord dal ghiacciaio stesso alimentante. Le acque eccedenti la capacità del bacino si riversavano a sud nella valle del Sangone.

Quando il ghiacciaio, ulteriormente ritiratosi, più non potè servir di diga al gran lago unico, questo riversossi a nord nella Dora Riparia. In seguito a questo riversamento, rimasero, ciascuno racchiuso fra morene, quattro piccoli laghi, corrispondenti a quattro bacini minori, i quali occupavano le due odierne torbiere ed i due odierni laghi; e ciascuno, erodendo la propria diga, si riversava a nord.

I due laghi, corrispondenti alle due odierne torbiere, per essere già di per se stessi poco profondi, e perchè la loro profondità venne anche diminuita dall' accumularsi di detriti, passarono dopo un certo periodo di tempo, in seguito ad una ricca vegetazione palustre, allo stato di torbiere; mentre i due odierni laghi, per essere assai più profondi, si conserveranno tali per molto tempo ancora.

La torbiera di Avigliana è delimitata a sud, come sopra è detto, da una morena, quella dei Grignet. Essa si assottigliava, prima che venisse lavorata, poco a poco verso nord, passando insensibilmente all' *alluvium.* La torba di questa regione, che ebbe uno spessore relativamente piccolo, venne già scavata completamente da parecchi anni, e per quanto mi consta, il numero dei fossili, che in essa si rinvennero, è più che esiguo.

Di molto maggiore importanza fu la torbiera di Trana, sia dal lato industriale, che geologico e paleontologico. Essa ebbe un materiale torboso di spessore ragguardevolissimo e pressochè costante in tutta la sua superficie.

Per lunghi anni fu oggetto di un ricchissimo commercio; oggi però è quasi esaurita completamente, o per lo meno, quel poco di torba che ancora si estrae non ha più importanza commerciale. Dalla torbiera di Trana provengono precisamente i fossili della nostra collezione.

A questo punto possiamo farci una domanda: il bacino Avigliana-Trana fu esso abitato dall' uomo *nella preistoria?* Così il Portis: « ad ogni modo è certo che quando la torbiera di Trana poteva ancora chiamarsi lago, essa fu abitata dall' uomo, il quale o si stabilì sulle sue rive, o men probabilmente, trovò conveniente stabilire in essa le palafitte, che i suoi coetanei fabbricavano nel laghetto, oggi pur torbiera, di Mercurago, e in tanti altri laghi e laghetti del Piemonte e della Lombardia. Che la torbiera, antico lago, di Trana sia stata un' antica stazione umana, lo provano le

armi in bronzo in essa trovate e segnalate dal Gastaldi, l'una nella *Iconografia di alcuni oggetti di remota antichità rinvenuti in Italia* (Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, ser. 2ª, tom. XXVI, pag. 21 dell'estratto, tav. VIII, fig. 15), è stata trovata dal compianto avv. C. Calandra, l'altra nei *Frammenti di paleoetnologia italiana* (Mem. d. R. Accad. d. Lincei, tom. III, ser. 2ª, pag. 14 dell'estratto, tav. XI, fig. 1), e comunicatagli dal sig. cav. Vignola. Non sono che due, ciò è vero, ma se non basteranno a dimostrare che l'uomo abbia colà avuto stabile dimora, sono sufficienti però a farci conchiudere che il bacino fu dal nostro progenitore dell'epoca del bronzo visitato con qualche frequenza allo scopo di caccia e di pesca ».

Così il Sacco (1): « Si rinvennero nella torba di Trana una daga ed un celt di bronzo, ed inoltre nel deposito marnoso profondo, a quanto mi fu assicurato da alcuni scavatori della torbiera, uno scheletro intero umano, che andò sgraziatamente perduto del tutto prima che venissi a conoscenza di tale importantissima scoperta ».

Le ossa della nostra collezione ci pongono in grado di fare ulteriori considerazioni a proposito della paleoetnologia della Torbiera di Trana.

Esse furono per la maggior parte trovate verso il centro della torbiera e disordinatamente sparse nello strato torboso profondo. Dei crani interi non se ne scopersero, e nemmeno degli scheletri completi. Le ossa ben conservate sono accompagnate da numerosissimi frammenti di altre, e non sono rade quelle su cui si scorgono evidentissimi tagli ed incisioni intenzionali, più o meno spiccatamente profondi.

Questi fatti, mentre da una parte escludono la possibilità che trattisi di animali caduti accidentalmente nella torbiera, sia che questa si trovasse ancora allo stato di lago, o che si trovasse già allo stato di palude, e macerati in posto, dall'altra c'invitano a credere non solo, ma ci fanno ammettere che gli ossami in discorso vennero a trovarsi nei luoghi della scoperta dopo che già erano passati per le mani dell'uomo.

E le mandibole quasi tutte rotte nell'angolo, e i crani frantumati, e le ossa lunghe a midollo spaccate sono altrettanti docu-

(1) Sacco F., *Anfiteatro morenico di Rivoli* (Estr. d. Boll. d. R. Comitato geologico, n. 5 e 6, pag. 36), 1887.

menti, che aggiunti a quelli già sopra accennati, bastano a farci ritenere che gli ossami in discorso sono null' altro che avanzi di pasto di un uomo, il quale ne mangiò le carni raschiandole accuratamente dall' osso, su cui rimangono le traccie degli utensili, che a ciò servivano, e ne sottrasse il midollo e le cervella.

E quest' uomo, abitò esso diuturnamente il bacino di Trana, o soltanto visitollo a scopo di caccia o di pesca, secondo riferirebbe il Portis?

Premetto che fra le specie riscontrate nella torbiera, come vedremo, alcune vissero allo stato selvaggio, come il *Bos primigenius*, il *Sus scrofa ferus*, il *Cervus elaphus*, il *Cervus Capreolus*; altre vissero allo stato domestico, come l' *Equus caballus*, il *Bos taurus*, il *Canis familiaris*. E che questi ultimi fossero animali affatto domestici potei accertarmi studiando ed esaminando diligentemente le superficie delle loro ossa, le tuberosità e le impressioni dei vasi e dei muscoli.

Ora, se si ammette la presenza di animali domestici nella torbiera di Trana, bisogna pur ammettere che i medesimi fossero allevati in posto, il che implica dimora fissa e stabile da parte dell' uomo.

D' altronde come si potrebbe spiegare l' esistenza di così copiosi avanzi in un luogo simile, se si ammettesse che il medesimo fosse semplicemente visitato?

E il fatto per cui tanti avanzi si trovarono verso il centro della torbiera e non altrove, per me è sufficiente per farmi ritenere che l'uomo abitò sul lago costruendovi le palafitte, quantunque di queste non abbiamo documenti, forse perchè i medesimi, non attirando l' attenzione degli scavatori della torba, vennero colla torba stessa commerciati oppure bruciati.

Una domanda possiamo ancora farci: In quale delle età del quaternario l' uomo abitò il lago, oggi torbiera, di Trana?

Così il Sacco (1): « ..... Ma la maggior ricchezza paleoetnologica è presentata dai depositi torbosi, antichi laghetti, che in parte furono occupati da abitazioni lacustri, specialmente durante l' epoca del bronzo; tuttavia diversi resti, ad esempio, cuspidi di freccia, trovate recentemente nella torbiera di Trana, fanno credere che al-

(1) Sacco F., *Il bacino terziario e quaternario* ecc., l. c.

cune regioni lacustri fossero già abitate nella seconda metà del periodo neolitico ».

Io non nego la possibilità del fatto, ma se ho da fondarmi sui documenti che posseggo, trovo che i tagli e le incisioni, che si scorgono sulle diverse ossa, sono troppo profondi, netti e decisi perchè si possa credere ch' essi siano stati fatti con utensili di pietra (Vedi tav. II, fig. 1, e tav. III, fig. 15).

Epperciò ritengo che i resti, di cui mi occupo, e l'uomo che li ha lavorati ed abbandonati, non appartengano all' età litica.

Nemmeno possiamo dire che la nostra torbiera sia stata abitata nell' età del ferro, poichè questa è relativamente recente, e durante essa l'industria e la civiltà erano avanzatissime, cosa che non vien dimostrata per la torbiera tranense. D'altronde il passaggio dallo stato lacustre al torboso implica uno spazio di tempo così lungo, che porta la genesi della torbiera stessa ad un' epoca molto anteriore all' età del ferro.

Dobbiamo quindi conchiudere che sia precisamente l' età del bronzo quella in cui la torbiera di Trana, allo stato di lago, offrì asilo all' uomo preistorico, il quale vi costruiva le palafitte ed esercitava le sue industrie: e le armi in bronzo statevi raccolte e segnalate dal Gastaldi servono a confermare l' asserto.

Un femore di bue abbrustolito ed internamente carbonizzato dimostra che quell' uomo conosceva il fuoco; e il fatto di non riscontrare ossa umane fra gli avanzi in discorso parmi voglia significare che gli antichi abitatori della torbiera, lungi dall' abbandonare i cadaveri all' acqua del lago, usavano, forse per rispetto ai medesimi, seppellirli nella terraferma.

Non posso assicurare se oltre le specie animali sopra accennate, ne esistessero altre contemporaneamente; ma il metatarso della tav. III, fig. 15, il quale, per essere lavorato, mi riuscì indeterminabile, parmi voglia accusare una delle due specie o *Capra hircus* od *Ovis aries*.

Per lo studio e per la determinazione dei fossili della nostra collezione mi valsi non solo delle descrizioni e figure riscontrate nei diversi autori, ma ancora degli scheletri di animali attuali esistenti nel Museo di Anatomia Comparata e specialmente nel Museo della R. Scuola Veterinaria di Torino, la cui Direzione cortesemente concessemi di fare tutti i possibili confronti e le necessarie ricerche.

Equus caballus Linn.

1. Un dente incisivo ed i due primi molari simmetrici della mascella.

2. Incisivo medio sinistro della mandibola.

3. Secondo molare sinistro della mandibola.

4. Secondo premolare sinistro della mandibola.

5. Seconda vertebra cervicale.

6. N° 6 frammenti di costole.

7. Frammento di bacino, acetabolo destro.

8. Scapola destra.

9. Quattro frammenti di omeri. In tutti mancano le due estremità.

10. Omero sinistro, mancante di tutta la testa. Ad esso corrisponde:

11. Radio sinistro dello stesso individuo. (Tav. III, fig. 4).

12. Radio destro, ulna, olecrano. Il pezzo costituente l'ulna e l'olecrano non è peranco saldato al radio, e l'osso tutto è leggero e spugnoso, il che accusa un individuo giovanissimo.

13. Radio destro, ulna, olecrano d'un individuo piuttosto vecchio.

14. Radio destro. Manca l'estremità inferiore. Appartenne ad un individuo, che pur giovane, aveva nondimeno dimensioni superiori alle mediocri attuali. (Tav. II, fig. 9).

15 e 15 *bis*. Radii destro e sinistro di uno stesso individuo, in pessimo stato di conservazione.

16. Metacarpo destro principale, cui sta saldato lo stiletto interno, mentre l'esterno manca.

17. Metacarpo destro principale.

18. Metacarpo destro principale d'un individuo giovanissimo.

19. Metacarpo destro principale, cui sta saldato lo stiletto esterno; manca l'interno; appena determinabile.

20. Prima falange del piede sinistro anteriore.

21. Estremità superiore d'una tibia sinistra.

22. Tibia destra. Mancano le due estremità.

23. Tibia sinistra.

24. Tibia sinistra. Mancano le due estremità.

25. Metatarso destro principale. Mancano la estremità inferiore e lo stiletto interno: l'esterno è assai sviluppato e fuso col corpo dell'osso.

26. Metatarso sinistro principale d'un giovane individuo.

27. Prima falange del piede posteriore sinistro.

28. Radio, ulna, olecrano sinistri. (Tav. III, fig. 6).

Le falangi n. 20 e n. 27, sono, secondo mi comunicò l'egregio sig. dott. Bassi, professore di Clinica chirurgica nella nostra R. Scuola veterinaria, deformate da una malattia frequentissima nei cavalli, la quale risulta da ammassi osteofitici (esostosi), che sviluppansi di regola in conseguenza di periostiti croniche traumatiche. Tali osteofiti sono comunemente indicate col nome di *formelle*.

Nell'esame delle ossa sopranumerate colpisce il fatto di scorgerne fra esse delle lunghe e robuste e per contro delle altre assai più brevi e sottili, e queste inoltre mostrano uno stato di fossilizzazione più avanzato. Ciò fa ammettere quanto espresse il Gastaldi (1) a proposito del cavallo delle torbiere e delle mariere: « se ne trovarono di due razze. L'una, più piccola, ad estremità più sottili, simili a quelle del mulo e dell'asino, chiamarsi potrebbe razza fina. Dallo stato di fossilizzazione delle sue ossa si sarebbe indotti a supporre che sia più antica dell'altra. L'altra razza, più comunemente rappresentata nelle mariere, è maggiore, più grossolana, e le sue ossa sono meno fossilizzate, quindi è posteriore alla prima ».

Il radio-cubito n.° 28, tav. III, fig. 6, presenta delle dimensioni così piccole, pur essendo adulto, ch'io lo ritenni dapprincipio come appartenente all'asino. Ma certo da un osso solo isolato, in questo genere di animali, non si può sempre giudicare della specie.

E nemmeno i caratteri che il Chauveau (2) stabilisce per poter distinguere le ossa del cavallo da quelle dell'asino, giudico sufficienti, poichè quegli stessi caratteri, che, secondo il medesimo, si dovrebbero riscontrare soltanto nell'una specie, si trovano spessissimo anche nell'altra.

(1) Gastaldi, *Nuovi cenni sugli oggetti di alta antichità trovati nelle Torbiere e nelle Marniere d'Italia*, 1862, pag. 43.

(2) Chauveau, *Anatomia comparata degli animali domestici*. Traduz. Boschetti e Colucci, 1888, pag. 119.

Così il radio-cubito n. 28, il quale per la sua esilità e picciolezza, si direbbe essere di *asino*, collocato colla sua faccia anteriore su di un piano orizzontale, lo tocca colle due estremità, e non colla parte mediana del corpo; mentre i radii nn. 11 (fig. 4, tav. III), 12, 13, 14 (fig. 9, tav. II), i quali, per la loro grandezza, si devono riferire incontestabilmente al *cavallo*, nelle stesse condizioni, toccano il piano orizzontale soltanto coll' estremità superiore e colla parte mediana del corpo. Cioè si verifica nelle ossa, ch'io sto studiando, affatto l'opposto di quanto asserisce il Chauveau.

Per conseguenza parmi anche fondata su basi troppo instabili la determinazione del Flores ([1]), il quale, seguendo il Chauveau, riferisce all' *Equus asinus* un omero di equide, semplicemente perchè poggiato sulla estremità distale resta in equilibrio. Io vidi parecchi omeri di cavallo rimanersi benissimo in equilibrio sull' estremità distale, e molti radii di cavallo più incurvati di quelli di asino.

Per quanto sopra è detto io credo che nessuna delle determinazioni riflettenti resti di asino preistorici abbiano per ora a ritenersi sufficientemente fondate, appunto perchè basate sopra un numero troppo esiguo di esemplari e su caratteri troppo instabili.

Visto poi che il radio in discorso (n. 28), nello stesso tempo che rassomiglia a quello dell'asino attuale, rassomiglia anche perfettissimamente a quello del cavallo, e nessun carattere osteologico lo distingue dal radio n. 11 (tav. III, fig. 4), tolta la minor grandezza; visto che i migliori paleontologi in genere ritengono dubbiosa l'esistenza dell'asino prima dell'epoca storica, io preferisco riferire, con maggior probabilità di indovinare, il nostro radio ad un piccolissimo cavallo, e serve come conferma il fatto che gli avanzi più antichi di asini, di cui parla Rütimeyer, sono quelli trovati a Chavannes e a Noville; ma queste località non sono in nessun modo *pfahlbauten*, esse appartengono all' epoca romana ([2]).

([1]) Flores, *Catalogo dei mammiferi fossili dell' Italia meridionale continentale*, 1895, pag. 17.

([2]) Lubbock, *I tempi preistorici* ecc. Traduz. di Michele Lessona, 1875, pag. 153.

Ecco le dimensioni dei radii nn. 14, 11, 28.

	Num. 14 Tav. II, fig. 9	Num. 11 Tav. III, fig. 4	Num. 28 Tav. III, fig. 6
Lunghezza totale. . . . . cm.	37-38	33	25,4
Larghezza trasversale della superficie articol. sup. . . . . »	7,7	6	4,9
Larghezza trasversale della superficie articol. infer. . . . . »	6,5-7	5,5	4
Larghezza trasversale del corpo a metà diafisi. . . . . »	4,7	3,3	2,8

È da osservare che il radio n. 14, per la compattezza assai minore del suo tessuto, dimostra di essere appartenuto ad un individuo più giovane che gli altri due.

I ripetuti confronti delle ossa della collezione con quelle di cavallo attuale esistenti presso la R. Scuola Veterinaria, le misure soprariferite addizionate ad altre che ho potuto prendere sulle diverse parti, mi permettono di conchiudere che il cavallo della torbiera di Trana non differisce dal nostrale, e che se da una parte la razza grande poteva raggiungere dimensioni superiori alle mediocri attuali, dall'altra la razza piccola poteva anche avere dimensioni uguali a quelle che hanno i nostri piccoli asini [1].

Sus scrofa ferus Linn.

Sus scrofa ferus, Rütimeyer. *Untersuchung der Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz.* 1860, pag. 9.

Sus scrofa ferus, Rütimeyer. *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz,* 1861, pag. 28, tav. I, fig. 4.

Di questa specie non abbiamo che un modestissimo esemplare (tav. II, fig. 4), consistente in un lato destro di mandibola, mancante di tutti i denti e della branca ascendente, la cui parte men-

[1] Fra le ossa della collezione figura una tibia, mancante dell'estremità inferiore, ben conservata nel resto, proveniente dalla torbiera di Bollengo. Essa non differisce per nulla dalla tibia del cavallo vivente, nè da quella del cavallo della torbiera di Trana, perciò va riferita all'*Equus Caballus* Linn; e rappresenta un individuo di grandezza uguale alla mediocre dei nostri giorni.

toniera conserva ancora porzione dell' estremità anteriore del lato sinistro.

Le sue dimensioni sono le segnenti:

Lunghezza dello spazio alveolare dei M^i e P^i . . .	cm.	12
" della sinfisi.	"	11
Altezza della mandibola sotto il M_3	"	5,2
" " " " P_1	"	6,5
Massimo diametro dell' alveolo del dente canino . .	"	3
Lunghezza totale approssimativa della mandibola dall' angolo al bordo degli incisivi	"	33

Bastano le dimensioni sopra riferite per giustificare la mia determinazione. La mandibola in discorso poi rassomiglia perfettamente a quella disegnata dal Rütimeyer (l. c.) e non differisce da quella dell' attuale cinghiale se non per avere delle dimensioni alquanto maggiori, e perchè in essa il mento forma col ramo orizzontale un angolo meno ottuso dell' ordinario, portando il livello degli alveoli incisivi nel piano degli alveoli molari e premolari.

Cervus elaphus Linn.

Cerf semblable au cerf ordinaire, Cuvier. *Ossements fossiles*. 4e édit., tom. VI, 1835, pag. 198.

Cervus elaphus, Rütimeyer. *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*, 1861, pag. 56.

Cervus elaphus fossilis, E. Cornalia. *Mammifères fossiles de Lombardie* (Paléont. Lomb. p. A. Stoppani), 1858-1871, pag. 65, tav. XXII e XXIII.

Cervus elaphus, A. Portis. *Il cervo della torbiera di Trana*. (Estr. d Att. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XVIII), 1883.

Il prof. Alessandro Portis illustrò una mandibola di *Cervus elaphus* stata raccolta dall' avv. Cantamessa nella Torbiera di Trana.

Questa mandibola, rappresentata nella tav. III, fig. 12, fa ora parte della nostra collezione (n. 1), ed è accompagnata dalle seguenti ossa:

2, 3. Frammenti di corna.

4. Mandibola, lato destro. Mancano la parte incisiva ed il primo premolare. Appartenne ad un individuo assai vecchio (Tav. III, fig. 11).

5, 6. 2° e 3° premolari della mandibola, lato destro, di un giovane individuo lattante.

7, 8. Due M_2 della mandibola, lato destro, di individui giovani.

9. Terza vertebra cervicale.
10. Seconda vertebra lombare.
11. Quarta " "
12. Ultima " "
13. Ottava costola sinistra.
14. Decima " "
15. Undicesima costola sinistra.
16. Tredicesima costola sinistra.
17. Frammento di costola sinistra.
18. Scapola destra. (Tav. III, fig. 1).

19 e 20. Due scapole sinistre.

21. Frammento di omero destro.
22. Femore sinistro. (Tav. III, fig. 13).
23. Tibia destra.

Finalmente spettano ad un medesimo individuo le seguenti ossa, contraddistinte colla lettera *a*.

24*a*. Estremità articolare inferiore dell'omero destro.

25*a*. Radio destro. (Tav. III, fig. 7).

26*a*. Metacarpo destro.

27*a*. Estremità articol. inf. dell'omero sinistro.

28*a*. Metacarpo sinistro. (Tav. III, fig. 3).

29*a*. Lato sinistro del bacino.

30*a*. Lato destro " " (Tav. III, fig. 5).

31*a*, 32*a*, 33*a*. Tibia, astragalo e calcagno dell'arto posteriore destro.

34*a*. Estremità articolare inferiore del femore sinistro.

35*a*, 36*a*, 37*a*. Tibia, astragalo e calcagno dell'arto posteriore sinistro.

38*a*. Scafoide e cuneiforme anteriore sinistri.

39*a*. Metatarso sinistro.

40*a* e 41*a*. Prima e seconda falangi esterne del piede sinistro posteriore.

42*a*. Seconda falange interna del piede sinistro posteriore.

Ho confrontato diligentemente gli avanzi sopra numerati con

uno scheletro di cervo comune del nostro R. Museo di Anatomia comparata, e non osservai altra differenza all'infuori di quella che riflette la piccola trabecola ossea ricoprente il foro sopracondiloideo anteriore del metacarpo, ritenuta dal Cornalia (l. c., pag. 71) come caratteristica del cervo fossile, e mancante nel cervo attuale. (Vedi tav. III, fig. 3).

Notai inoltre una maggiore grandezza nel cervo della Torbiera di Trana; ma ciò non fa meraviglia, poichè quanti si occuparono di questa specie rilevarono che essa, tanto quella delle alluvioni, quanto quella delle caverne e palafitte, raggiunse dimensioni considerevolissime.

Del resto i caratteri esposti dal Cornalia (l. c.) a proposito del *Cervus elaphus fossilis*, concordano perfettamente con quelli che si osservano negli avanzi del *Cervus elaphus* della torbiera di Trana, il quale, a sua volta, non differisce punto dal *Cervus elaphus* delle palafitte svizzere, descritto dal Rütimeyer, salvo quanto riguarda le dimensioni, alquanto minori in quello della torbiera di Trana. Ecco le misure dei principali pezzi scheletrici:

Mandibole n. 1 e n. 4. (Tav. III, fig. 12 e 11).

		Num. 1	Num. 4
Distanza del foro mentoniero dell'angolo della mandibola	cm.	26	25,5
Distanza del foro mentoniero dalla punta esterna del condilo	»	28	28
Distanza del foro mentoniero dal P_1	»	5,7	6
Lunghezza dello spazio alveolare dei M^1 e P^1 .	»	12,6	11,6
Altezza della parte orizzontale sotto M_3 . . .	»	»	4,2
» » » » » P_1 . . .	»	2,7	3
» » » » dietro la sinfisi.	»	1,9	2

Costola n. 13.

Lunghezza sulla superficie esterna	cm. 51
Distanza rettilinea fra le due estremità	» 39

Scapola n. 18. (Tav. III, fig. 1).

Lunghezza totale	» 24
» della spina	» 20,5
Massimo diametro della cavità glenoidea	» 4
Minima larghezza della scapola	» 3

Radio n. 25a. (Tav. III, fig. 7).

Lunghezza totale	cm.	26,3
Larghezza della superficie articol. sup.	„	4,5
„ „ „ „ infer.	„	4,4
„ trasversale del corpo a metà diafisi . . .	„	3

Metacarpo n. 28a. (Tav. III, fig. 3).

Lunghezza totale	„	23,6
Larghezza della superficie articol. sup.	„	3,3
„ „ „ „ infer.	„	3,1
„ del solco posteriore.	„	1,5

Femore n. 22 (tav. III, fig. 13).

Lunghezza totale	„	29
Massima larghezza dell' estremità superiore	„	7,4
„ „ „ inferiore nel piano dello spazio popliteo.	„	6,2
Massima largh. perpendicolarmente allo spazio popliteo.	„	7,7
Diametro della testa articolare superiore	„	3,1
Larghezza dello spazio rotuleo.	„	2,5
Diametro del femore a metà diafisi	„	3

Tibia n. 35a. (Tav. III, fig. 2).

Lunghezza totale	„	34,5
Larghezza trasv. della superf. articol. sup.	„	6
„ „ dell' estremità inferiore	„	4,2
„ della superficie articolante coll' astragalo. .	„	3
„ trasversale minima della diafisi.	„	2,6

Metatarso n. 39a. (Tav. III, fig. 2).

Lunghezza totale	„	26,6
Larghezza trasv. della superf. articol. sup.	„	3
„ „ „ „ „ infer.	„	3,6
Diametro trasversale a metà diafisi	„	2,1
„ antero-posteriore a metà diafisi	„	2.7
Larghezza del solco posteriore.	„	1,5

Aggiungerò che il Portis (l. c., pag. 6) considera come accidentale e posteriore alla fossilizzazione la rottura e conseguente mancanza della parte espansa postero-inferiore della mandibola da lui descritta. Io ritengo invece come intenzionale e fatta dall' uomo della torbiera tale rottura, ammettendo quanto espresse il Gastaldi (1)

(1) Gastaldi, *Nuovi cenni* ecc., pag. 38.

a proposito delle popolazioni delle torbiere e delle mariere, le quali, cioè, « rompevano il cranio dei mammiferi per cavarne le cervella; di più non dimenticavano mai di aprire le cavità alveolari delle mandibole per levarne la sostanza polposa ».

Cervus capreolus Linn.

Chevreuil des tourbières, Cuvier. *Recherches sur les ossements fossiles*, 4me édit. 1835, tom. VI pag. 213. Atlas 1836, tom. II, tav. 167, fig. 18.

Cervus capreolus, Rütimeyer. *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*, 1861, pag. 61.

Cervus Capreolus fossilis, E. Cornalia. *Mammifères fossiles de Lombardie*. (Paléont. Lombarde p. A. Stoppani). 1858-1871, pag. 75. Tav. XXIV.

Abbastanza numerosi sono gli avanzi che di questa specie furono raccolti nella torbiera di Trana; la massima parte di essi già esistevano in Museo, quando intrapresi lo studio della collezione; alcuni, fra cui interessantissimo il cranio figurato nella Tav. III, sebbene incompleto, sono dono recente del sig. cav. Ing. Dallosta. Eccone l'elenco:

Spettano ad un medesimo individuo maschio, assai vecchio, le seguenti ossa:

1. Cranio, di cui sono conservate la parte sfeno-occipito-frontale, colle due corna, un frammento di mascellare sinistro superiore coi tre denti molari, e la mandibola inferiore, lati sinistro e destro, meno i due primi premolari e la parte incisiva. (Dono Dallosta). (Tav. III, fig. 8, 23).

2. Atlante. (Dono Dallosta). (Tav. III, fig. 9).

3. Asse. (Tav. III, fig. 14).

4. 5. Terza e quarta vertebra cervicale (d. Dallosta).

6. Ultima vertebra cervicale.

7. 8. Sesta e settima vertebra dorsale (d. Dallosta).

9. 10. Prima e seconda vertebra lombare.

11. Quarta " "

12. Sesta " " (d. Dallosta).

13. Frammento della 1a costola sinistra (d. Dallosta).

14. Omero destro.

15. Radio-cubito destri. (Tav. III, fig. 21).

16. Metacarpo destro.
17. Omero sinistro (d. Dallosta). (Tav. III, fig. 20).
18. Radio e olecrano sinistri (d. Dallosta).
19. Metacarpo sinistro. (Tav. III, fig. 17).
21. Lato destro del pelvi. (Tav. III, fig. 24).
22. Lato sinistro del pelvi.
23. Femore destro. (Tav. III. fig. 18).
24. Tibia destra. (Tav. III, fig. 19).
25. Metatarso destro.
26. Femore sinistro.
27. Tibia sinistra.
28. Metatarso sinistro. (Tav. III, fig. 16).

Spetta ad un secondo individuo:

31. Corno sinistro con parte di frontale. (Tav. III, fig. 22).

Sono di un terzo individuo:

32 e 33. Metatarsi destro e sinistro, e di un quarto individuo
20, 29, 30. Falangi.

Finalmente spettano ad un individuo giovanissimo le seguenti ossa contraddistinte colla lettera *b*:

1*b*. Terza vertebra lombare.
2*b*. Lato sinistro del pelvi.
3*b* e 4*b*. Tibia e astragalo destri.
5*b*, 6*b* e 7*b*. Omero, radio e metacarpo sinistri.

I caratteri specifici del capriolo sono benissimo esposti nel lavoro del Cornalia (l. c.) e corrispondono, eccettuato quanto riguarda le corna del cranio n. 1 (tav. III, fig. 8), perfettamente a quelli che si osservano nelle ossa del capriolo di Trana; non occorre quindi ch'io li ripeta; mi limiterò a dare le misure dei principali pezzi scheletrici, e ad aggiungere quelle osservazioni, che crederò più opportune.

Corna del cranio n. 1 e corno n. 31. (Tav. III, fig. 8, 22).

		N. 1	N. 31
Lunghezza totale del corno dalla corona esternamente .	cm.	20	22
Diametro trasversale della corona	»	4	3,3
» antero-posteriore »	»	4	3,8
» del corno a 1 cm. sopra la corona	»	2,3	1,8
Altezza del primo ramo dalla corona esternamente . .	»	13	9,5
» » secondo » » » » . .	»	16,5	15,3
Lunghezza del primo ramo.	»	3,3	4,6
» » secondo »	»	0,5	1,8

Mandibola del cranio n. 1. (Tav. III, fig. 23).

Distanza del foro mentoniero dall'angolo della mandibola	cm.	13,5
" " " " dalla punta esterna del condilo	"	13,8
" " " " dal primo premolare . . .	"	2,3
Lunghezza dello spazio alveolare dei M^1 e P^1. . . .	"	6,5
Altezza della parte orizzontale sotto il M_3.	"	2,3
" " " " " " P_1.	"	1,7
" " " " dietro la sinfisi . . .	"	0,9

Atlante n. 2. (Tav. III, fig. 9).

Massima larghezza	cm.	5,6
Lunghezza del corpo	"	2,7
Diametro del foro rachideo posteriormente	"	1,8
Lunghezza dell'arco superiore	"	2,9
Larghezza della superficie d'articolazione per l'asse. .	"	3,8
" massima della cavità articol. pei condili . . occipitali.	"	3,6

Asse n. 3. (Tav. III, fig. 14).

Lunghezza del corpo (compreso il processo odontoide). .	cm.	6,
Altezza dell'apofisi spinosa dalla base del foro rachideo.	"	3,
Larghezza della medesima	"	5,5

Omero n. 17. (Tav. III, fig. 20).

Lunghezza totale	cm.	17,
Diametro della superficie articolare superiore. . . .	"	2,8
Larghezza " " " infer.	"	2,5
Diametro antero-posteriore a metà diafisi.	"	1,8
" trasversale " " "	"	1,5

Radio e cubito n. 15. (Tav. III, fig. 21).

Distanza rettilinea fra le due estremità del cubito . .	cm.	21,3
Larghezza dell'olecrano sopra la cavità sigmoidea. . .	"	2,5
Lunghezza dell'olecrano (dalla superficie articolare del radio)	"	4,5
Lunghezza del radio	"	17,5

Larghezza della superficie articol. sup. del medesimo. .	cm.	2,4
„ „ „ „ infer. „ „ .	„	2,
„ trasversale del radio a metà diafisi. . . .	„	2,

Metacarpo n. 19. (Tav. III, fig. 17).

Lunghezza totale.	cm.	16,4
Larghezza della superficie articolare super.	„	2,
„ „ „ „ infer.	„	2,

Femore n. 23. (Tav. III, fig. 18).

Lunghezza totale.	cm.	20,
Massima larghezza dell' estremità super.	„	4,7
Diametro della testa	„	1,9
Massima larghezza dell' estremità inferiore nel piano dello spazio popliteo	„	4,3
Id. perpendicolarmente allo spazio popliteo.	„	5,2
Larghezza dello spazio rotuleo.	„	1,5
Diametro del femore a metà diafisi.	„	1,7

Tibia n. 24. (Tav. III, fig. 19).

Lunghezza totale.	cm.	25,5
Larghezza trasv. della superf. articolare sup.	„	4,
„ „ dell' estremità inferiore.	„	2,6
Larghezza della superficie articolante coll' astragalo . .	„	2,
Larghezza trasv. minima della diafisi.	„	1,5

Metatarso n. 28. (Tav. III, fig. 16).

Lunghezza totale.	cm.	20,2
Larghezza trasv. della superf. articol. super.	„	1,9
„ „ „ „ „ infer.	„	2,3
Diametro trasversale a metà diafisi.	„	1,2
„ antero-posteriore „	„	1,6

Quantunque la forma delle corna possa variare assai anche fra individui della stessa età, tuttavia essa è così caratteristica nei caprioli, che facilissimamente si possono distinguere i medesimi fra tutte le altre specie di cervi.

Generalmente però nei caprioli attuali le corone delle corna

giacciono in un piano orizzontale o quasi, e si toccano nella parte interna, schiacciandosi a vicenda alquanto. Al di sopra di esse le corna divergono formando col piano passante per la sutura frontale un angolo di circa 30°, e in corrispondenza del primo ramo, collocato per lo più verso la loro metà, si rovesciano all' indietro per un tratto più o meno lungo, biforcandosi poscia in due rami. dei quali uno, generalmente più breve, si dirige all' indietro, l'altro prende una posizione più o meno verticale.

Queste condizioni di cose, che, come dissi, dal più al meno, si verificano quasi sempre nei caprioli dei nostri tempi, che si osservano nelle corna della torbiera di Pusiano in Brianza, di cui parla Cornalia (l. c.), e nel nostro corno n. 31, tav. III, fig. 22, non si riscontrano invece nelle corna del cranio n. 1, tav. III, fig. 8, dove si osserva una conformazione tutta speciale. Ivi le corna, grosse più dell'ordinario, con corona giacente in un piano molto inclinato, non contraggono veruna aderenza fra loro, essendo separate dallo spazio di un centimetro, e si elevano quasi parallele portando il primo ramo molto in alto. Il fatto di corna con corone non aderenti fra loro internamente fu osservato anche da Rütimeyer a proposito di caprioli delle palafitte svizzere [1].

Intorno al capriolo della torbiera di Trana aggiungerò soltanto che esso, come quello del *Diluvium*, e quello delle abitazioni lacustri elvetiche, superò notevolmente in grandezza e il capriolo delle terremare e il capriolo attuale [2]; inoltre, il fatto di riscontrare questa specie cervina in una torbiera dell' età del bronzo, quale è la nostra, è altamente importante, in quanto che essa, secondo rilevò Rütimeyer, mentre abbonda nelle vicine palafitte elvetiche dell' età della pietra, vi manca assolutamente in quelle dell' età del bronzo, e non ricompare che tardissimo, cioè verso il seicento dell' èra volgare [3].

(1) Rütimeyer, *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*, 1861, pag. 61.
(2) Gastaldi, *Nuovi cenni* ecc., pag. 52.
(3) Rütimeyer, l. c.

Bos primigenius Bojanus.

Bos primigenius, L. H. Bojanus. *De Uro nostrate eiusque sceleto commentatio. Scripsit et Bovis primigenii Sceleto auxit*, 1825. Nov. Act. Acad. Nat. Cur. tom. XIII, parte II, 1827, pag .414 e seg., pag 477, tav. XXIV.

Bos primigenius, H. v. Meyer. *Ueber fossile Reste von Ochsen*. Nov. Act. Acad. Nat. Cur. tom. XVII, par. 1, 1835, pag. 144.

Boeuf fossile, Cuvier. *Recherches sur les ossements fossiles*, 4me édit. Paris 1835, tom. VI, pag. 300. Atlas. 1836, tav. 172, fig. 1-4, tav. 173, fig. 3 e 8.

Bos primigenius, Rütimeyer. *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*, 1861, pag. 70, tav. III, fig. 3, tav. IV, V.

Bos primigenius, Rütimeyer, *Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes*. Zweite Abtheilung, 1867, pag. 127, tav. III e IV.

Il cranio intero conservato nel Museo di Pavia, di cui parla Cornalia (1), e attribuito al *Bos primigenius* Boj., non può assolutamente essere riferito a tale specie; esso è di bisonte, *Bison priscus* H. v. Meyer; la qual cosa è dimostrata specialmente dalla conformazione delle corna e delle ossa nasali; dalla pronunziatissima sporgenza dei bordi delle cavità orbitarie e dalla larghezza della fronte. Il medesimo rassomiglia assai a due bellissimi crani del nostro Museo di Torino, provenienti da Arena Po, circondario di Voghera, i quali furono illustrati dal prof. Borson (2), e sono precisamente di *Bison priscus* H. v. Meyer. Anche Cuvier (3) ricorda e disegna il cranio di Bisonte dell' Università di Pavia.

Aggiungerò che Rütimeyer considera come maschi gli individui bisontini aventi le corna corte e massiccie, come femmine quelli aventi corna lunghe e relativamente sottili.

In questo caso i crani del nostro Museo rappresenterebbero un maschio (Borson, fig. 3), ed una femmina (Borson, fig. 4): e quello dell' Università di Pavia, figurato da Cuvier e da Cornalia, siccome rassomiglia maggiormente a quello della fig. 3 di Borson, quantunque abbia le corna relativamente più lunghe, rappresenterebbe precisamente un maschio.

(1) Cornalia, *Mam. fossiles de Lombardie* ecc., pag. 87, tav. XXVIII, fig. 1.

(2) Borson, *Mémoire sur quelques ossements fossiles trouvés en Piémont*. Turin, 1831, pag. 6, tav. II, fig. 3 e 4.

(3) Cuvier, *Ossements fossiles*, 1835, tom. VI, pag. 285, tav. 172, fig. 5.

Il *Bos primigenius* è rappresentato nella nostra collezione da numerose ossa, per lo più ben conservate, delle quali alcune poche (come si vede nel seguente elenco) già facevano parte della collezione stessa, le altre invece furono raccolte dai fratelli Leschiera (secondo mi venne assicurato) nello strato profondo della torba, quasi alla base del giacimento e verso il centro della Torbiera, e da essi regalate al Municipio di Torino, che, a sua volta, le depositò nel nostro Museo Geologico.

L'estrema concordanza che intercede fra le prime e le seconde sia nelle proporzioni, che nelle articolazioni e nelle superficie di rottura, mi fanno ritenere le medesime come spettanti ad uno stesso individuo.

Esse sono:

Capo. Nucleo osseo del corno destro (tav. II, fig. 13), e frammenti del sinistro.

Frammenti di cranio.

Primo e secondo molari del mascellare, lato destro (del Museo). (Tav. I, fig. 14).

Primo e terzo premolari e primo molare del mascellare, lato sinistro (del Museo).

Mandibola, lato destro: mancano gli incisivi ed il primo premolare. (Tav. I, fig. 2).

Mandibola, lato sinistro: mancano gli incisivi, eccettuato il medio, il primo premolare e la branca ascendente (del Museo).

Colonna vertebrale. I, II, III, IV, VI, VII vertebre cervicali; I-VII, XII e XIII vertebre dorsali (di cui la V e la XIII sono del Museo); I-VI lombari: osso sacro incompleto posteriormente. (Tav. I, fig. 6, 9, 13). Numerosi frammenti di costole.

Cinto toracico ed estremità anteriori. Scapola destra (del Museo) e scapola sinistra. (Tav. I, fig. 3).

Omeri destro (Tav. I, fig. 4) e sinistro.

Radio-cubito sinistro. (Tav. I, fig. 5).

Parte esterna dello zoccolo del piede destro (del Museo). (Tav. I, fig. 7).

Prima e seconda falangi esterne del piede sinistro (del Museo). (Tav. I, fig. 10).

Cinto pelvico ed estremità posteriori. La pelvi è pressochè completa, benchè rotta; però i bordi sono alquanto guasti. La fig. 11, tav. II, ne rappresenta la parte sinistra posteriore.

Femori destro e sinistro. (Tav. I, fig. 11).
Tibie destra e sinistra. (Tav. I, fig. 8).
Astragalo, scafoide e metatarso destri. (Tav. I, fig. 12).
Astragalo e scafoide sinistri (del Museo).
Metatarso sinistro.

A conferma della mia determinazione specifica e ad utilità di quegli studiosi, che eventualmente potessero avere resti di questa specie, darò le dimensioni delle ossa principali:

Corno destro (nucleo). (Tav. II, fig. 13).

Distanza rettilinea fra la base e la punta . .	cm.	50
Curva esterna	"	80
Diametri della base.	"	12 e 10

Mandibola, lato destro. (Tav. I, fig. 2).

Lunghezza della mandibola dall' angolo all' orlo degli alveoli incisivi	cm.	45-46
Lunghezza della branca ascendente dall'angolo alla punta dell' apofisi coronoide	"	22-23
Distanza del primo premolare dall' orlo degli alveoli incisivi	"	16-16,5
Lunghezza dello spazio alveolare dei M^1 e P^1 .	"	15,5
Spazio occupato dai 3 molari	"	10
" " " " premolari	"	5,5
Larghezza del terzo molare	"	4,4
" " condilo	"	5,5
Altezza della parte orizzontale sotto M_3 . .	"	6,5
" " " " " P_1 . .	"	5,5
" " " " dietro la sinfisi	"	3,8

Atlante. (Tav. I, fig. 13).

Massima larghezza	cm.	25
Lunghezza del corpo	"	5,5
" dell' arco superiore	"	5,5
Diametro del foro rachideo posteriormente . .	"	6
Diametro massimo della superficie d' articolazione per l' asse	"	12
Diametro massimo della cavità articolare pei condili occipitali	"	12

Asse (Tav. I, fig. 6).

Lunghezza del corpo, non compreso il processo odontoide	cm.	12
Lunghezza del processo odontoide	"	3
Altezza dell' apofisi spinosa dalla base del foro rachideo	"	12
Larghezza della medesima sopra la postzigapofisi. .	"	9,5
Diametro della cavità articolare posteriore	"	5
Altezza dell' orlo superiore della postzigapofisi sul piano della diapofisi	"	5,8

Vertebra prominente. (Tav. I, fig. 9).

Altezza dell' apofisi spinosa dal piano basale del foro rachideo	cm.	18
Lunghezza del corpo nel foro rachideo.	"	5
Distanza fra i bordi inferiori delle faccie articolari delle prezigapofisi	"	5,5
Distanza fra i bordi superiori delle medesime. . . .	"	12

Scapola. (Tav. I, fig. 3).

Lunghezza totale	"	45
" della spina	"	36
Altezza massima della spina	"	6
Massima larghezza della scapola.	"	25
Minima " " " (sotto l' acromion) . .	"	8,5
Massimo diametro della cavità glenoidea	"	7,5

Omero. (Tav. I, fig. 4).

Lunghezza totale	"	40
Diametro della superficie articol. super.	"	8
Massimo diametro dell' estremità superiore	"	14
Larghezza della superficie articol. infer.	"	10
Minimo diametro della diafisi.	"	6

Radio e *cubito.* (Tav. I, fig. 5).

Distanza rettilinea fra le due estremità del cubito. .	"	45
Larghezza dell' olecrano sopra la cavità sigmoidea . .	"	9,5
Lunghezza del medesimo (dalla superficie articolare del radio)	"	15

Lunghezza totale del radio	cm.	36,5
Larghezza della superficie articolare sup. del medesimo	„	10
Larghezza della superficie articol. infer.	„	9
„ del radio a metà diafisi	„	6

Femore. (Tav. I, fig. 11).

Massima larghezza dell' estremità superiore	„	16
„ „ „ inferiore (nel piano dello spazio popliteo)	„	13
Id. perpendicolarmente al piano dello spazio popliteo	„	16
Diametro della testa articolare superiore	„	6
Lunghezza totale del femore	„	47
Larghezza dello spazio rotuleo	„	5
Circonferenza della diafisi sotto il piccolo trocantere	„	18,5

Tibia. (Tav. I, fig. 8).

Lunghezza totale	„	43
Larghezza trasv. della superficie articol. sup.	„	13
„ „ dell' estremità inferiore	„	8,5
„ della superficie articolante coll' astragalo	„	5,5
Altezza della cresta procnemiale sul piano posteriore della tibia	„	8
Larghezza trasversale minima della diafisi	„	6

Astragalo. (Tav. I, fig. 12).

Massima lunghezza	„	8,6
„ larghezza	„	5,7

Scafoide. (Tav. I, fig. 12).

Larghezza trasversale della superficie articolare per l' astragalo	„	5,7
Larghezza antero-posteriore dell' osso	„	7
„ trasversale „	„	7,5
Altezza del medesimo	„	6

Metatarso. (Tav. I, fig. 12).

Lunghezza	„	28
Larghezza trasvers. della superficie articol. sup.	„	6

Larghezza trasvers. della superficie articol. infer. . .	cm.	7,2
Diametro trasversale a metà diafisi.	"	4
" antero-posteriore a metà diafisi	"	4,2

Bacino (in parte Tav. II, fig. 11).

Lunghezza totale	"	55
" della cresta iliaca	"	14
" della sinfisi pubica.	"	22
Distanza fra le estremità esterne delle creste iliache .	"	56
Distanza fra le estremità esterne degli ischi. . . .	"	38
Lunghezza del foro otturatore.	"	12
Larghezza " " "	"	6,5
Larghezza trasversale della 1ª vertebra sacrale . . .	"	24
" del suo corpo.	"	8
Lunghezza " " "	"	6.2
Altezza " " "	"	3,5
Distanza fra le faccie articolanti coll' ultima vertebra lombare	"	7,5
Distanza fra il centro della cavità cotiloidea e la cresta iliaca	"	33
Altezza della cresta sopracotiloidea dal bordo esterno della cavità acetabolare	"	9.5
Diametro della cavità cotiloidea.	"	7

Chi confronti queste dimensioni con quelle dello scheletro del *Bos primigenius* del Museo di Jena, illustrato dal Bojanus (opera sopra citata), e con quelle dell' individuo di Moosseedorf, di cui parla Rütimeyer (¹), facilmente rileva come fra le une e le altre minima corra la differenza.

Confrontai diligentemente ciascuna delle ossa cogli scheletri di buoi e vacche della R. Scuola Veterinaria, e per la maggior parte di esse, in quanto riguarda la conformazione generale, posso assicurare di non aver riscontrato, fra il *Bos* della torbiera in discorso e il moderno nostro, alcuna differenza importante dal lato specifico. Solo osservai che nel primo le singole parti sono molto più massiccie, e le tuberosità e le superficie di inserzione dei muscoli si

(¹) Rütimeyer, *Die Fauna der Pfahlbauten* etc., pag. 73 e seg.

mostrano assai più pronunziate; le impressioni dei vasi poi sono marcatissime ed evidentissime.

Questi caratteri servono a farmi ritenere che l'animale, del quale parliamo, visse allo stato selvaggio, e costituiscono quindi un buon criterio per condurre alla determinazione della specie, giacchè sappiamo che durante tutta l'era quaternaria, visse in Europa, accanto al Bisonte, un gran bue selvaggio, cioè il *Bos primigenius*.

I caratteri però che nel caso nostro servono in modo sicuro alla determinazione specifica risiedono specialmente nelle corna e nella mandibola.

Prima di tutto le corna (tav. II, fig. 13) presentano una lunghezza tale, quale non si riscontra in nessun bue odierno e quale non raggiunsero le corna dei più grandi bisonti quaternari. Esse sono alquanto schiacciate alla base, hanno cioè due diametri, l'uno dell'altro maggiore, e più grande il verticale che l'orizzontale; e studiando il loro modo d'attacco col cranio, risulta che esse corna dovettero divergere all'infuori, dirigendosi poscia in avanti e portando la punta nello stesso tempo in su ed in dentro.

La quale costruzione e disposizione di corna è appunto quella di cui parla Bojanus a pag. 424 del suo lavoro, che si osserva nello scheletro del Museo di Jena, nelle figure 1-4, tav. 172, e fig. 3 e 8, tav. 173 di Cuvier, nelle tav. III e IV di Rütimeyer (1), e che si riferisce precisamente al *Bos primigenius* Boj., e che non si riscontrò finora in altra specie all'infuori di questa.

Le corna del *Bison priscus*, le quali più di tutte le altre rassomigliano a quelle del *Bos primigenius*, ne differiscono tuttavia per molti caratteri evidentissimi, per cui giudico che si possa sempre, quando si tratti di corna intiere o quasi, distinguere con tali parti l'una specie dall'altra; e in tanto è utile saper fare questa distinzione, in quanto si sa che le due specie suddette vissero contemporaneamente e lasciarono i loro avanzi nelle stesse località e negli stessi giacimenti.

Il corno (nucleo) del bisonte (*Bison priscus*) eguaglia, spesso supera alla base il corno del *Bos primigenius*; e in corrispondenza di questa anch'esso si presenta alquanto schiacciato dall'avanti

(1) Rütimeyer, *Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes.*

all' indietro; ma il corno tutto è sempre relativamente breve e marcatissimamente pedicellato. La sua torsione è minima e la punta si porta bensì lievemente in avanti ed all' insù, ma non mai all' indentro.

Inoltre nel bisonte la superficie del corno, specialmente nella parte posteriore, è solcata da numerosi e profondissimi canali, che talora percorrono tutta la lunghezza del corno stesso.

Le corna del *Bos primigenius* sono sempre straordinariamente lunghe rispetto alla grossezza, e appena lievissimamente pedicellate: la loro torsione è abbastanza considerevole, e la superficie è intaccata da radissimi solchi poco profondi.

I denti mascellari presentano un grande spessore, che accusa una mascella poderosissima. I molari (tav. I, fig. 14) hanno una radice che poco si espande, la corona conserva una forma prismatica; nel *Bison priscus* la radice si allarga maggiormente, e la corona assume forma più spiccatamente piramidale.

La mandibola (tav. I, fig. 2) è di una conformazione tutta speciale, quale non si riscontra nei buoi odierni, e, per l'aspetto generale, ricorda molto quella delle antilopi e dei cervi, del *Bos grunniens* e del *Bubalus brachyceros*.

La parte orizzontale è allungatissima, relativamente corta la branca ascendente, e le due parti formano un angolo assai ottuso.

La parte orizzontale poi è sotto il terzo molare poco più alta che sotto il primo premolare, cioè cm. 6,5 : 5,5, come si vede dalle misure, e la parte incisiva, rialzandosi alquanto, raggiunge appena il livello dei denti molari e premolari.

Succede affatto l' opposto nella mandibola dei nostri bovini attuali. Ivi è assai allungata la branca ascendente, relativamente corta la parte orizzontale, e questa tanto ricurvasi all' insù, da portare l' orlo degli alveoli incisivi molto al di sopra del livello suddetto. Intercede inoltre grande differenza fra l' altezza che si verifica sotto il terzo molare e quella che si verifica sotto il primo premolare.

La nostra mandibola rassomiglia perfettamente a quella del *Bos primigenius* del Museo di Jena ed a quella figurata dal Rütimeyer (1), la quale pure è di *B. primigenius*. Aggiungerò che in

(1) Rütimeyer, *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*, tav. V, fig. 2.

essa pronunziatissima è l' impressione del muscolo massetere, grande il foro mentoniero e molto lunga la sinfisi.

L' atlante (tav. I, fig. 13) non differisce da quello dell' attuale bue se non per avere dilatate ed allungate più dell' ordinario le apofisi trasverse e larghissimo il foro rachideo. Osservando la superficie articolare anteriore, quella cioè che ricopre i condili dell'occipite, si può giudicare della grandezza dei medesimi, e conseguentemente delle dimensioni di tutto il capo.

Dell'asse dirò soltanto che esso mostra sviluppatissimi il processo odontoide, l' apofisi spinosa e l' apofisi posteriore delcorpo. In questa vertebra le postzigapofisi sono situate molto in alto, e ben delineate si scorgono le impressioni dei vasi.

Per l'atlante ed asse, come pure per l' astragalo e scafoide si confrontino le nostre figure (tav. I, fig. 13. 6, 12) con quelle di Rütimeyer (*Fauna der Pfahlbauten*, tav. III, fig. 3, tav. IV, fig. 1, 2, 3, 4).

La vertebra prominente (tav. I, fig. 9) non presenta nulla di caratteristico; la sua apofisi spinosa è proporzionalmente breve, il qual fatto esclude a prima vista il sospetto potersi trattare in questa specie di bisonte.

La scapola ha una spina molto rialzata, la cui cresta si rovescia all' indietro (tav. I, fig. 3).

Nel 1858 si trovò negli scavi del tunnel di Caluso (linea Chivasso-Ivrea), alla profondità di 15 metri dalla superficie, e in uno strato di sabbia del *Diluvium*, un metatarso destro del gen. *Bos*, il quale venne comunicato dal prof. De Filippi al prof. Gastaldi. Questi, conoscendo quanto difficile cosa sia il determinare le ossa isolate dei ruminanti, si rivolse al Rütimeyer, che. esaminato l' osso, così si espresse : « Questo metatarso ha proporzioni corrispondenti a quelle del *Bos primigenius* e maggiori di quelle del *Bison*: differisce però dai due per lo spigolo prominente e ritorto della faccia anteriore e per la concavità della faccia posteriore. Per la forma sua generale quest' osso corrisponde all' omologo del *Bos taurus*, ma ne differisce essenzialmente per questa particolarità: nell' osso in questione è il labbro esterno della fessura longitudinale, che predomina sull' interno; mentre nel *Bos taurus* ha luogo l' inverso: il labbro interno cioè è più alto dell' esterno. Quest' osso perciò deve appartenere ad una specie di *Bue*, che io non conosco » (1).

(1) Gastaldi, *Intorno ad alcuni fossili del Piemonte e della Toscana*. Mem. d. R. Acc. d. sc. di Torino, serie 2ª, vol. XXIV, pag. 213. 1868.

Il fossile della Galleria di Caluso, ora conservato nel nostro Museo, ha lunghezza perfettamente uguale a quella del metatarso del *B. primigenius* di Trana, e se ha dimensioni maggiori di quelle del *Bison* attuale, sia *europaeus* che *americanus,* non si può dire che abbia superato anche quelle del *Bison priscus,* il quale aveva presso a poco la grandezza dell' *Urus* (¹).

Io non do nessuna importanza al fatto che in esso, nella fessura longitudinale anteriore, il labbro esterno predomina nella parte superiore sul labbro interno, la qual cosa giudico semplice anomalia, tanto più che si verifica anche nel nostro *primigenius* di Trana, e l' osservai in buoi attuali; ma studiando attentamente il fossile, e facendo i dovuti confronti, rilevai che esso differisce essenzialmente nella conformazione generale dall' osso omologo e del *Bos primigenius* e del *Bos taurus.*

La sua concavità posteriore è larga, poco profonda e con foro strettissimo: la faccia articolare superiore mostra poca differenza di livello fra le diverse faccette articolanti colle ossa tarsiane, per cui le medesime posseggono contorni mal definiti; la diafisi è, nella parte mediana, cilindroide, e la sua faccia posteriore è convessa per tutta la lunghezza. Oltre di ciò l' estremità inferiore è relativamente assai allargata (cm. 7,2 sopra i condili).

Nel *Bos primigenius* e nel *Bos taurus* la concavità posteriore è stretta, assai profonda, con grande foro; la faccia articolare superiore mostra le singole faccette nettamente divise fra loro da solchi ben marcati, e alquanto più alta la faccetta dello scafoide, che quella del cuneiforme anteriore. La diafisi ha forma prismatica anzichè cilindroide; la sua faccia posteriore è piana e l' estremità inferiore è relativamente ristretta (cm. 6,5 sopra i condili nel *primigenius*). Arrogi che il metatarso della galleria di Caluso ha forma più slanciata di quello del *Bos primigenius.*

Ora, quegli stessi caratteri che così recisamente distinguono il metatarso della galleria di Caluso dai metatarsi del *Bos primigenius* e del *Bos taurus,* si veggono spiccatamente rappresentati nell' osso omonimo del *Bisonte americano* del Museo di Anatomia comparata di Torino. Considerando pertanto che lo scheletro del *Bison americanus* è vicinissimo (più che ad ogni altro) a quello

(¹) Mortillet, *Le préhistorique,* 1883, pag. 382.

del *Bison europaeus* (Cuvier), e che entrambi derivano senza dubbio (Claus) dal *Bison priscus* del *Diluvium*, parmi di essere in diritto di ritenere per ora il matatarso della galleria di Caluso come appartenente al *Bison priscus* H. v. Meyer.

Bos taurus Linn.

Questa specie è rappresentata nella collezione dalle seguenti ossa:

1. Frammento di cranio corrispondente all' osso temporale.

2. Mandibola, lato sinistro. Ha tutti i denti molari e premolari. Manca della parte incisiva. (Tav. II, fig. 8).

3. Mandibola, lato sinistro. Mancano la parte incisiva, il primo premolare e l' apofisi coronoide. Spetta ad un vitello dell' età di 6-7 mesi. Il 2° e 3° premolari sono denti da latte; il 2° molare spunta appena e l'ultimo molare non appare peranco. (Tav. II, fig. 6).

4. Mandibola, lato sinistro. Mancano la parte incisiva, la branca ascendente ed il terzo molare. I premolari sono denti da latte e l' individuo fu un vitello di 7-8 mesi. (Tav. I, fig. 1).

5. Frammento della branca ascendente ed angolo di una mandibola, lato sinistro.

Mostra dei tagli intenzionali destinati a trasformare l'osso in arma od utensile.

6. Frammento anteriore di mandibola, lato sinistro.

Di denti vi sono un premolare e tre molari di mascellare, più un premolare e sette molari di mandibola.

7. Atlante.

8. Frammenti di costole.

9, 10. Scapole sinistra e destra.

11. Frammento di omero destro (Tav. II, fig. 1). Ha durezza lapidea ed è importante per la paleoetnologia, giacchè fu lavorato dall' uomo per trasformarlo in arma od utensile. (Confronta Gervais, *Zoologie et Paléontologie générales*, 1867-1869. Atlas, tav. II e XII).

12. Frammento di radio sinistro. (Tav. II, fig. 16).

13. Frammento di radio destro con parte di cubito. Anche questo fu lavorato dall' uomo della torbiera.

14. Frammento di radio sinistro.

15. Radio e cubito sinistri, rotti superiormente ed inferiormente.

Spettano ad un medesimo individuo le seguenti ossa contraddistinte colla lettera *a*:

16*a*. Radio ed olecrano sinistri. Manca gran parte del cubito, il quale non è saldato col radio. Vedi questo nella tav. II, fig. 10.

17*a*. Ossetto intermedio del carpo destro.

18*a*. Ossetto radiale del carpo destro.

19*a*. Femore sinistro. Manca il grande trocantere.

20*a*. Tibia sinistra.

21*a*. Astragalo sinistro.

22*a*. Scafoide sinistro.

23*a*. Seconda falange esterna del piede destro posteriore.

24*a*. Parte esterna dello zoccolo del piede destro posteriore.

25*a*. Parte interna dello zoccolo del piede destro posteriore.

26*a*. Prima falange interna del piede sinistro posteriore.

27*a*. „ „ esterna „ „ „ „

28, 29 e 30. Tre metacarpi destri. (Tav. II, fig. 15, 17).

31. Metacarpo sinistro.

32. Frammento di pelvi, parte destra. Cavità cotiloidea ed osso pubico. Mostra dei tagli intenzionali.

33. Frammento di pelvi, parte destra. Cavità cotiloidea, con parte di pube, di ileo e di ischio.

34. Frammento di femore sinistro.

Spettano ad un medesimo individuo le seguenti ossa contraddistinte colla lettera *b*:

35*b*. Femore destro, mancante dell'estremità articolare inferiore.

36*b*. Tibia destra. (Tav. II, fig. 12).

37*b*. Astragalo destro.

38. Estremità articolare inferiore di tibia sinistra.

Sono di un medesimo individuo:

39*c*. Tibia sinistra. (Tav. II, fig. 14).

40*c*, 41*c*, 42*c*. Astragalo, Scafoide, Calcagno sinistri.

43. Rotola destra esostosata.

44, 45. Calcagni sinistro e destro.

46, 47. Due Metatarsi sinistri.

48. Metatarso destro. (Tav. II, fig. 2).

Allo stesso individuo appartengono:

49*d*. Metatarso destro. (Tav. II, fig. 3).

50*d*. Prima falange esterna del piede destro posteriore.

Che tutte le ossa sopranumerate appartengono alla specie *taurus* potei accertarmi confrontandole ad una ad una cogli scheletri di buoi e vacche esistenti presso la nostra R. Scuola Veterinaria; e che abbiano appartenuto ad animali domestici è dimostrato dal fatto che in esse le tuberosità, le impressioni dei vasi e dei muscoli sono relativamente poco pronunziate; ma trattandosi del *Bos taurus* Linn., non basta la determinazione specifica, è necessario stabilire la razza.

La divisione in razze dei bovini attuali è fondata meramente sui caratteri esterni; e tanti e tali sono gli incrociamenti, che avvengono fra le medesime, che dev' essere cosa impossibile il definirle partendo dai caratteri osteologici.

Tutt' al più si possono verificare differenze osteologiche di qualche importanza nel cranio; ma per riguardo alle altre parti le differenze sono così poche, e di tale natura, da non poter essere considerate nella sistematica.

All' epoca delle palafitte il numero delle razze era incontestabilmente minore, poichè la produzione del gran numero di esse è effetto più dell' opera dell' uomo, che della natura; parrebbe quindi scemata la difficoltà di stabilirle; invece pur troppo ciò non è; e quando capitano ossa separate provenienti da caverne, da alluvioni o da torbiere, è già abbastanza se si può arrivare a definire la specie. La qual cosa è confermata da Cuvier stesso.

Ciò nondimeno, avendo a disposizione buona quantità di materiale, mi sia permessa qualche osservazione in merito.

Rütimeyer [1] distingue nei buoi europei tre razze; di cui 1°, la razza del *Primigenius* o del *Trochoceros* possiede la maggior rassomiglianza coll' Uro fossile (*Bos primigenius* Boj.); essa deriva evidentemente da questo, ed era già largamente ripartita durante l' età della pietra.

2° La razza del *Frontosus* è caratterizzata da una fronte eccessivamente larga, con ossa nasali e facciali corte e coi nuclei delle corna pedicellati: essa probabilmente si diramò dalla razza *Primigenius* e si trova per la prima volta nell' età del bronzo.

(1) Rütimeyer, *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*, 1861, pagina 130 e seg., pag. 196 e seg.; Id., *Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes*, 1867, pag. 130 e seg.

3° La razza del *Brachyceros* ha i nuclei delle corna assai corti, arcatissimi e non pedicellati, un cranio diritto e slanciato, un muso fino e corto ed orbite assai sporgenti. Essa abbonda nelle palafitte e deriva verosimilmente da un bue asiatico non ancora conosciuto (¹).

Rütimeyer fonda la sua divisione esclusivamente, si può dire, sui caratteri osteologici del capo.

È interessantissimo ciò che riferisce il Gastaldi (²) a proposito del bue. « In Svizzera sino dall'età della pietra esistevano due razze per volume l'una all'altra opposte, sì come attualmente la piccola Bretone alla maggiore nostrale; ed ambo viveano insieme nelle medesime località, nè già separate per limiti topografici. E ciò avvenne appunto anche nelle nostre mariere.

Cominceremo il ragionamento colla razza minore..... Rütimeyer la chiama *vacca delle torbiere, Torfkuh.* È l'animale domestico più antico delle palafitte della Svizzera, poichè, quantunque anche l'altra razza di bue venisse addomesticata ancora nell'età della pietra, pure lo fu dopo di essa.

Oltre alla minore altezza e lunghezza del corpo, la distinguevano singolarmente le estremità sottili e snelle con falangi delicate, che portavano senza dubbio ugne assai piccole; per la forma delle mandibole e la sottigliezza delle membra avvicinavasi al Zebù, e, come questo, al cervo.

Lasciammo già intravedere come fosse affine alla piccola razza bretone degli altipiani della Scozia e di Walles, la quale, all'epoca della invasione romana nella Britannia, vi componeva le mandre di quei popoli guerrieri; i buoi brevicorni della Finlandia le si accostano del pari. Lo stipite selvaggio di queste razze affini, per non dire varietà di una sola razza, sembra essere scomparso prima dell'epoca storica; i suoi avanzi fossili scorgonsi già nel terreno pliocenico moderno o nuovo dell'Inghilterra e della Scandinavia, poi nelle torbiere d'Irlanda; è il *Bos brachyceros.* Il tipo della razza domestica, la vacca delle torbiere, cessò di esistere verso il seicento dell'era nuova, almeno nell'Elvezia. Rütimeyer dà alla razza

(¹) Zittel, *Traité de Paléontologie*, Partie I. *Paléozoologie,* tom IV, trad. par Charles Barrois, 1894, pag. 432.

(²) Gastaldi, *Nuovi cenni* ecc., 1862, pag. 44.

maggiore di bue per stipite selvaggio il *Bos primigenius*. Parrebbe che tale razza bovina domestica non fosse di statura minore, ove non maggiore, della nostra attuale ».

Le due razze di *Bos taurus*, di cui parla il Gastaldi, corrispondono adunque rispettivamente alle razze *Brachyceros* e *Primigenius* di Rütimeyer.

Veniamo ora alle nostre ossa, e consideriamo prima d'ogni altro la mandibola n. 2 (Tav. II, fig. 8). È di un individuo sul fiore dell'età. Le sue dimensioni sono le seguenti:

Lunghezza dello spazio alveolare dei M^1 e P^1 . . .	cm.	15
Spazio occupato dai tre molari	»	9,7
» » » » premolari	«	5,3
Larghezza del terzo molare	»	4,1
» » condilo	»	4,2
Distanza del foro mentoniero dall'angolo della mandibola.	»	34
» » » » dalla punta esterna del condilo.	»	37
» » » » dal primo premolare. . . .	»	7,5
Altezza della parte orizzontale sotto il M_3	»	7,5
» » » » » » P_1	»	4
» » » » dietro la sinfisi. . . .	»	3

Questa mandibola ha parecchi caratteri, che la ravvicinano a quella del *Bos primigenius*, e che io non riscontrai nei bovini nostrali.

La parte orizzontale è lunga più dell'ordinario e pochissimo incurvata; relativamente breve invece è la branca ascendente, e le due parti formano un angolo ottusissimo. Lungo è lo spazio alveolare, e pochissimo pronunziata l'impressione del muscolo massetere.

In una cosa soltanto principalmente essa differisce dalla mandibola del *Bos primigenius*: nel fatto cioè che l'altezza della parte orizzontale sotto il terzo molare supera di gran lunga quella sotto il primo premolare; e in questo la mandibola in discorso rassomiglia di più a quella dei buoi attuali in genere. Io la riferirei, pei suesposti caratteri, nonchè per la sua grandezza, alla razza *Primigenius* di Rütimeyer.

Le due mandibole n. 3 (Tav. II, fig. 6) e n. 4 (Tav. 1, fig. 1)

appartennero a due giovani vitelli, di cui il secondo più adulto che il primo. Ne darò le misure comparative:

		Num. 3	Num. 4
Lunghezza dello spazio occupato dai tre premolari.	cm.	6,2	5,8
Distanza del foro mentoniero dall' angolo della mandibola	»	25,5	»
Distanza del foro mentoniero dalla punta esterna del condilo.	»	27	»
Distanza del foro mentoniero dal primo premolare	»	5,8	5,1
Altezza della parte orizzontale sotto il M_1 . .	»	5,2	4,4
» » » » » » P_1 . .	»	3,7	3
» » » » dietro la sinfisi .	»	2,7	2,1

Risulta che la mandibola n. 4, benchè più adulta, ha nondimeno dimensioni assai minori: il suo aspetto generale poi accusa un individuo esile e mingherlino, che non avrebbe, nemmeno collo sviluppo, raggiunto una grandezza mediocre.

La mandibola n. 3, più grande e più robusta, rassomiglia assai ad una di vitello attuale di età press' a poco eguale, che ho sott' occhio; solo ne differisce in quanto che presenta relativamente corta la branca ascendente in confronto della parte orizzontale; il qual carattere la ravvicina alla mandibola n. 2 ed a quella del *Bos primigenius*.

Io riferirei perciò la mandibola n. 3 alla razza *Primigenius*, e quella n. 4 alla razza *Brachyceros*.

È vero che trattandosi di individui così giovani, le determinazioni possono parere meno giuste, meno fondate; ma esse sono sostenute dall' esame delle altre ossa della stessa specie.

Fra le medesime osservo esservene di quelle che sono molto gracili e nello stesso tempo molto corte, e delle altre assai più lunghe e massiccie.

Per questo fatto ritengo che esse rappresentino due razze di *taurus*, l' una maggiore dell' altra e corrispondenti precisamente alle due razze di Rütimeyer e di Gastaldi. Darò alcune misure comparative fra 2 radii, 2 metacarpi, 2 tibie, 2 metatarsi.

		Razza grande	Razza piccola
Radii n. 16a (tav. II, fig. 10) *e n. 12* (tav. II, fig. 16)			
Lunghezza totale	cm.	32,5	»
Larghezza trasvers. della superficie articol. sup.	»	8	6,5
Minima larghezza trasv. della diafisi	»	4,8	4
Metacarpi n. 28 (tav. II, fig. 17) *e n. 30* (tav. II, fig. 15)			
Larghezza trasv. della superficie articol. sup. .	»	7	5
» » » » » infer.	»	6,7	5,5
» minima della diafisi	»	3,8	3,2
Lunghezza totale	»	23	21,5
Tibie n. 36b (tav. II, fig. 12) *e n. 39c* (tav. II, fig. 14).			
Lunghezza totale . . . . ,	»	39	34,5
Larghezza trasv. della superficie articol. sup. .	»	11	8,5
» » » » articolante col-l'astragalo	»	5	3,9
Larghezza trasv. minima della diafisi	»	4,6	3,7
Metatarsi n. 49d (tav. II, fig. 3) *e n. 48* (tav. II, fig. 2).			
Lunghezza totale	»	26,5	23
Larghezza trasv. della superficie articol. sup. .	»	4,8	4,6
» » » » » infer. .	»	5,9	5
» » minima della diafisi	»	3,2	2,8

Epperciò riferirei le ossa grandi e massiccie alla razza *Primigenius*, e le ossa piccole e snelle alla razza *Brachyceros*.

Ammetteremo adunque per ora che la torbiera di Trana racchiuse le spoglie di un bue selvaggio e di due razze di bue domestico.

Canis familiaris Linn.

1. Mandibola, lato destro. Mancano i denti incisivi, il canino, il primo premolare e l'ultimo molare. Gli altri denti sono bianchissimi. (Tav. II, fig. 7).

2. Tibia sinistra, perfettamente conservata. (Tav. II, fig. 5).

3. Tibia destra. Mancano le due epifisi.

Rappresenta un individuo giovanissimo.

Lo Zittel (1) ritiene come dubbiosissima la presenza del cane domestico nell'età paleolitica, come accertata invece la sua presenza nell'età neolitica, specialmente nei *kjökkenmöddings* della Danimarca, nelle palafitte della Svizzera e della Germania del Sud, e nelle terremare dell'Alta Italia.

Rütimeyer (2), Gastaldi (3) e Zittel ammettono che in quell'epoca esistesse esclusivamente una sola razza di cane, cioè il *Canis familiaris palustris* Rütim., razza che sarebbe vicinissima al cane *da ferma* per statura e costituzione scheletrica, mentre invece nell'età del bronzo sarebbe esistita un'altra razza più grande, più robusta, con muso più appuntito, e rassomigliante ai nostri mastini ed ai nostri grandi cani da caccia, cioè il *Canis familiaris matris optimae* Jeitteles, il quale già fin d'allora si divideva in parecchie razze (*Canis familiaris intermedius* Woldr., *Canis familiaris Spalletti* Strobel).

Gli avanzi di cane che abbiamo della torbiera di Trana sono troppo poco numerosi perchè si possa trarne giudizio fondato, ma se dovessi guardare alle loro dimensioni, certo li riferirei alla razza *Canis familiaris palustris* Rütim., quantunque questa sia ritenuta propria dell'età della pietra, e non all'altra.

Mandibola. (Tav. II, fig. 7).

Lunghezza dall'angolo al bordo degli incisivi . . .	cm.	11,5
" dello spazio alveolare dei M^1 e P^1 . . .	"	6,3
Altezza della mandibola sotto il P_1	"	1,6
" " " " il dente ferino . . .	"	1,7

Tibia. (Tav. II, fig. 5).

Lunghezza totale	cm.	21
Larghezza trasv. della superf. articol. sup.	"	3.5
" " " " " infer. . . .	"	1,7
Lunghezza della cresta procnemiale.	"	3

(1) Zittel, *Traité de Paléontologie*, tom. IV, 1894, pag. 634.

(2) Rütimeyer, *Die Fauna der Pfahlbauten*, 1861, pag. 116.

(3) Gastaldi, *Nuovi cenni* ecc., pag. 40.

La lunghezza della mandibola del cane delle palafitte svizzere, dall' angolo al margine degli alveoli incisivi, stava fra gli 11 ed i 12 centimetri.

Io confrontai e mandibola e tibia con parecchie ossa omologhe di cane attuale, ma non vi riscontrai differenze d' importanza.

Confrontate con quelle del lupo, rilevai che mentre in queste sono assai pronunziate le impressioni dei muscoli e dei vasi e le tuberosità, in quelle invece si osserva una superficie liscia e lucente, accompagnata da spiccata riduzione delle prominenze; circostanza questa, che serve, se non ad altro, a giustificare la determinazione, che si tratta cioè, nel caso nostro, di *Canis familiaris*.

Torino, Museo Geologico, 1896.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I.

Fig.	1.	1:5.	*Bos taurus* Linn. n. 4.	Mandibola, lato sinistro.
»	2.	1:5.	*Bos primigenius* Boj.	Mandibola, lato destro.
»	3.	1:5.	» » »	Scapola sinistra.
»	4.	1:5.	» » »	Omero destro.
»	5.	1:5.	» » »	Radio-cubito sinistri.
»	6.	1:5.	» » »	Asse.
»	7.	1:5.	» » »	Parte esterna dello zoccolo destro anter.
»	8.	1:5.	» » »	Tibia sinistra.
»	9.	1:5.	» » »	Vertebra prominente.
»	10.	1:5.	» » »	1ª e 2ª falangi ester. piede sinistro anter.
»	11.	1:5.	» » »	Femore sinistro.
»	12.	1:5.	» » »	Astragalo, scafoide, metatarso destri.
»	13.	1:5.	» » »	Atlante.
»	14.	1:3.	» » »	1° e 2° molari del mascellare destro.

Tavola II.

Fig.	1.	1:3.	*Bos taurus* Linn. n. 11.	Frammento di omero sinistro lavorato.
»	2.	1:5.	» » » n. 48.	Metatarso destro.
»	3.	1:5.	» » » n. 49*d*.	» »
»	4.	1:5.	*Sus scrofa ferus* Linn. . . .	Mandibola, lato destro.

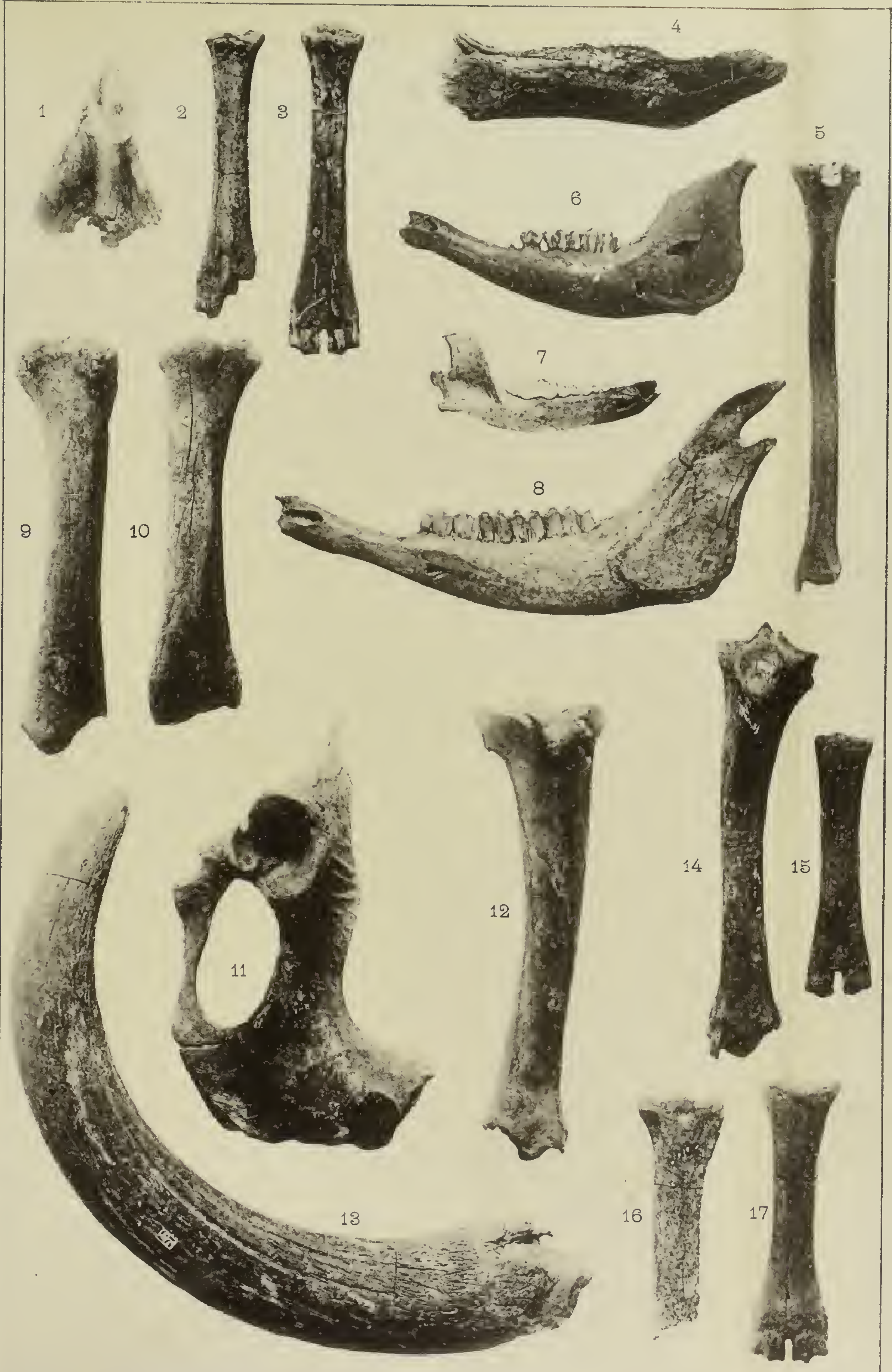
FIG. 5. 1:3. *Canis familiaris* Linn. n. 2. Tibia sinistra.
» 6. 1:5. *Bos taurus* Linn. n. 3. Mandibola, lato sinistro.
» 7. 1:3. *Canis familiaris* Linn. n. 1. Mandibola, lato destro.
» 8. 1:5. *Bos taurus* Linn. n. 2. Mandibola, lato sinistro.
» 9. 1:5. *Equus caballus* Linn. n. 14. Radio destro.
» 10. 1:5. *Bos taurus* Linn. n. 16*a*. Radio sinistro.
» 11. 1:5. *Bos primigenius* Boj. Parte sinistra posteriore del pelvi.
» 12. 1:5. *Bos taurus* Linn. n. 36*b*. Tibia destra.
» 13. 1:5. *Bos primigenius* Boj. Nucleo osseo del corno destro.
» 14. 1:5. *Bos taurus* Linn. n. 39*c*. Tibia sinistra.
» 15. 1:5. » » » n. 30. Metacarpo destro.
» 16. 1:5. » » » n. 12. Frammento di radio sinistro.
» 17. 1:5. » » » n. 28. Metacarpo destro.

Tavola III.

FIG. 1. 1:5. *Cervus elaphus* Linn. n. 18. Scapola destra.
» 2. 1:5. » » » n. 35*a*, 36*a*, 38*a*, 39*a*. Arto post. sinistro.
» 3. 1:5. » » » n. 28*a*. Metacarpo sinistro.
» 4. 1:5. *Equus caballus* » n. 11. Radio sinistro.
» 5. 1:5. *Cervus elaphus* » n. 30*a*. Lato destro del pelvi.
» 6. 1:5. *Equus caballus* » n. 28. Radio-cubito sinistri.
» 7. 1:5. *Cervus elaphus* » n. 25*a*. Radio destro.
» 8. 1:3. *Cervus capreolus* » n. 1. Cranio.
» 9. 1:3. » » » n. 2. Atlante.
» 10. 1:5. *Cervus elaphus* » n. 33*a*. Calcagno destro.
» 11. 1:5. » » » n. 4. Mandibola, lato destro.
» 12. 1:5. » » » n. 1. » » »
» 13. 1:5. » » » n. 22. Femore sinistro.
» 14. 1:3. *Cervus capreolus* » n. 3. Asse.
» 15. 1:3. *Ovis aries?* » . . . Metatarso lavorato.
» 16. 1:3. *Cervus capreolus* » n. 28. Metatarso sinistro.
» 17. 1:3. » » » n. 19. Metacarpo sinistro.
» 18. 1:3. » » » n. 23. Femore destro.
» 19. 1:3. » » » n. 24. Tibia destra.
» 20. 1:3. » » » n. 17. Omero sinistro.
» 21. 1:3. » » » n. 15. Radio-cubito destri.
» 22. 1:3. » » » n. 31. Corno sinistro.
» 23. 1:3. » » » n. 1. Mandibola. lato destro.
» 24. 1:3. » » » n. 21. Lato destro del pelvi.



Forma fot. Roma Fototipia Danesi



Forma fot.

Roma Fototipia Danesi


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

SULLO SVILUPPO E INDIRIZZO DELLA GEOLOGIA APPLICATA IN ITALIA

Nota dell'ing. Augusto Stella.

Prima che spiri il secolo che muore, chi si facesse a riandare colla mente il cammino percorso dalle Scienze Geologiche in Italia, troverebbe insieme argomento di orgoglio e argomento di rimpianto. E lo storico (invano cercato dalla nostra società) potrebbe avere un filo, che lo guidi nel labirinto della produzione geologica, spingendo l'occhio a discernere le *fasi* successive nella evoluzione della Geologia Italiana. La quale nel secolo nostro appare sospinta contemporaneamente, e dalla corrente scientifica europea, e dal movimento politico nazionale. Quella aveva preparato, fra la fine del secolo scorso e il principio di questo, il complesso di quelle dottrine positive, che reggono la moderna geologia; questo invitava il naturalista allo studio del suolo patrio.

E una pleiade di studiosi si accingeva ad illustrare geologicamente la regione, la provincia, il paese di ciascuno stato dell'Italia in formazione. È questa la prima fase della geologia nostra, che si può chiamare *monografica regionale*; opera di ingegni spesso mirabili, che seppero contemporaneamente studiare della loro regione la geologia generale, la stratigrafia, la paleontologia, la petrografia, i materiali utili; dandoci anche saggi di carte geologiche schematiche e approssimative.

Questi diversi rami or accennati dell'albero molteplice, diedero alla generazione successiva i semi di altrettante discipline separate, alle quali specialmente attesero, con più e meno di preferenza, i naturalisti geologi delle Università, diventate o prossime a diventare, italiane. In queste facevasi tesoro del materiale raccolto in ciascuna regione per illustrarlo sistematicamente; e ad accrescere la messe per tali illustrazioni erano prevalentemente di-

rette le rapide uscite sul terreno. Fu questa la fase (non ancora chiusa) che chiamerei *sistematica speciale*; alla quale ne succede una terza, la fase *scientifica generale*.

Ciascuna branca degli studî geologici, con più o meno fortuna, si individua come scienza speciale, concatenata però al movimento scientifico generale; che alla paleontologia, alla petrografia, alla geologia generale e cronologica, ed alla geologia applicata ha ormai impresso indirizzo proprio e cosmopolita; mentre il contributo di ciascuna di esse, messo a profitto dello studio sistematico e regolare del terreno, costituisce quella che si può chiamare: la geologia topografica. Alle prime attendono o dovrebbero attendere di preferenza gli Istituti Universitarî; all'ultima gli Istituti o Ufficî appositamente organizzati per il rilevamento geologico.

L'esaminare in quale misura questa terza fase, variamente iniziata, in Italia, si vada esplicando per opera dei nostri Istituti Universitarî e dell'Ufficio Geologico, è compito troppo vasto; io mi terrò in più ristretto campo, il campo speciale della Geologia Pratica o Applicata.

È in essa geologia applicata, che ebbe radici l'albero della geologia moderna da Arduino a Werner, da Brocchi a Beaumont. Eppure chi esamini la bibliografia geologica italiana di questa seconda metà del secolo, trova che i nostri geologi forse troppo delle origini si dimenticarono. Mano mano che dalla fase degli studi regionali, si passa a quella delle ricerche specializzate, diventano relativamente più radi i naturalisti (intendo competenti), che trattano questioni di geologia applicata; sicchè all'aumento grande, direi quasi stragrande, di scritti sulle altre parti della geologia, corrisponde una diminuzione relativa di quelli, che ai problemi di geologia applicata (e solo a pochi di essi) dedicano le pagine loro.

Un qualche compenso a questa trascuranza si trova (almeno per certi argomenti) se dalle pubblicazioni dei geologi di gabinetto, si passa a quelle dei geologi rilevatori e degli ingegneri di miniera, il cui intervento fece sì, che spontaneamente si delineasse questa divisione di lavoro nelle ricerche specializzate.

Si potrebbe credere, che anche fra le molte altre pubblicazioni di indole tecnica, cresciute pur in Italia con rapida progressione, abbia trovato luogo la trattazione di speciali questioni di geologia pratica, che all'arte dell'ingegnere si collegano stretta-

mente. Ma ciò è soltanto per eccezione, e in modo molto subordinato, in confronto dell' immenso lavoro compiuto dall' ingegneria italiana in quest' ultimo trentennio.

Eppure molti dei suoi problemi avevano nella nostra scienza le loro premesse. Anche tralasciando i lavori minerarî propriamente detti, basta pensare alle costruzioni ferroviarie, ai grandi canali, alle opere portuali, alle sistemazioni idrauliche, alle bonifiche, ai miglioramenti agrarî, alle provviste di acqua potabile, agli ampliamenti di molte città, a parecchie delle opere militari.

Ma ha saputo e potuto l'Ingegneria italiana in cotesta molteplice attività trarre lume dalla Geologia ? — Ha saputo e potuto la Geologia italiana prestare valido aiuto alla Ingegneria ? — Recriminazioni non giovano se non come sprone al meglio per l' avvenire, anche prossimo; a ciò soltanto mirano queste mie schiette, per quanto non peregrine, considerazioni.

Nei molteplici problemi accennati non mancò la cooperazione di Geologi, talora chiamati a dare consiglio; come non mancarono Ingegneri pratici, che seppero attingere da criterî geologici buoni suggerimenti; — ma si può affermare altamente, che è mancata, fra geologia e ingegneria, quella generale corrispondenza, la quale ha fondamento soltanto nella cultura dell' ingegnere stesso; quella cultura geologica, che al tecnico può suggerire la soluzione migliore nei singoli problemi della pratica, e insieme gli porge occasione di contribuire al progresso scientifico con sempre nuove e precise osservazioni. Questa deficienza di cultura geologica si può dire gravissima per le conseguenze, talora disastrose, troppo spesso constatate; come è confessato da competenti ingegneri in Memorie, in Relazioni, in Congressi.

Per vederne la ragione, bisogna ripensare allo stato attuale della Geologia in Italia, giunta soltanto in quest' ultimo quarto di secolo all' inizio di quella terza fase di sviluppo, che chiamai « fase scientifica » nella quale tendono a scindersi in altrettante scienze speciali Geologia generale, Paleontologia, Petrografia, Geologia Topografica, cui si aggiunge, o dovrebbe aggiungersi, la Geologia Applicata. È evidente, che, se della geologia topografica doveva occuparsi di proposito un Ufficio Geologico, e delle altre parti speciali gli Istituti Universitarî, alcuni fra questi erano naturalmente chiamati a dare impulso alla Geologia Applicata ; e sono

gli Istituti di istruzione tecnica superiore [1], e specialmente le Scuole d'Ingegneria. Appunto in essi Istituti non mancarono di affermarsi degnamente le altre scienze applicate: Fisica tecnica, Chimica tecnologica, Meccanica applicata, Idraulica pratica. Ma della Geologia Applicata si può dire altrettanto in generale, malgrado qualche sforzo isolato?

A questo punto forse alcuno fra i geologi o gli ingegneri, che mi avessero seguito, scuote il capo scetticamente; qualche geologo sorride alla serietà scientifica di una Geologia che si chiama « pratica »; qualche ingegnere sorride al valore pratico di un ramo di studi che si intitola dalla « Geologia ». Ma oserei affermare, che l'uno e l'altro sorriso dimostrano, come spesso accade, non superiorità, ma deficienza di cultura.

Si può infatti domandare e al geologo e all'ingegnere, se non abbia importanza il rilevamento geognostico dettagliato di una regione, ove si coltivino miniere, o si aprano cave; attraverso cui debba passare una strada, una ferrovia, un canale; o che debba essere soggetta a bonifica idraulica o agraria: — se non occorrano lo studio preventivo e l'osservazione incessante nei lavori di gallerie, trinciere. fondazioni profonde; la conoscenza non solo di leggi generali, ma di criterî particolari e di esempi pratici, per farsi un'idea positiva sulla idrologia di una regione, sia nelle costruzioni profonde e sotterranee, sia nelle opere di drenaggio. sia nella ricerca di acque di sottosuolo e di sorgente; — se non sia necessaria la nozione precisa del modo di comportarsi delle commozioni sismiche; dei franamenti, per opporre loro gli sforzi dell'arte —; la interpretazione scientifica di certe forme e qualità caratteristiche del terreno, per poterle ben valutare e rappresentare nelle levate topografiche, nei rilievi idrografici, e negli studî catastali, militari e marinareschi; la conoscenza positiva delle condizioni geognostico-idrauliche dei nostri bacini fluviali rispetto alla loro sistemazione; delle nostre coste rispetto alle opere di difesa ed ai porti —; e finalmente se

[1] E sono i seguenti: le sei Scuole di Applicazione per gli ingegneri (Torino, Bologna, Padova, Roma, Napoli, Palermo); l'Istituto tecnico superiore di Milano; il Museo industriale italiano di Torino; l'Accademia superiore Navale; la Scuola di Applicazione di Artiglieria e Genio, colla Scuola di Guerra, e le Scuole superiori d'Agricoltura.

non sia necessario conoscere adeguatamente i materiali utili alle industrie e alle costruzioni, e i loro giacimenti.

È appunto questo complesso di nozioni e di osservazioni che costituisce la Geologia Pratica o Applicata come disciplina separata; e che esce dal quadro della geologia propriamente detta; ma forma, per così dire, l' « ubi consistam » di gran parte della moderna ingegneria. La importanza di essa Geologia Applicata si può dire riconosciuta universalmente; per essa nell' ultimo Congresso Geologico Internazionale fu creata speciale Sezione alle discussioni. In Italia la organizzazione stessa dell' Ufficio Geologico aveva avuto a guida il concetto (più o meno attivamente seguito) di una tale importanza della geologia pratica; concetto cui anche le nostre Scuole d' Ingegneria nelle graduali modificazioni ai loro ordinamenti, sono andate informandosi in varia, ma troppo scarsa, misura. Misura scarsissima, se si guarda alla molteplicità dei problemi di geologia pratica, in confronto della parte che essa prende complessivamente nella cultura degli ingegneri italiani.

Non è serio il parlare di Geologia Applicata, quando lo scarso tempo ad essa destinato, debba o suddividersi su tutto lo svariato scibile geologico, o restringersi a pochissimi esempi di applicazione; e quando, anche là, dove si concede minore strettezza di tempo e una certa divisione di lavoro, manca affatto il tirocinio assolutamente indispensabile degli Esercizî pratici in gabinetto e in campagna, senza dei quali la geologia può essere buon complemento di cultura generale, ma non preparazione alle battaglie, che l' ingegnere deve combattere colla natura.

Le moderne esigenze dell' arte dell' ingegnere hanno di necessità fatto dare alla preparazione nelle scienze Matematiche una importanza, che io non ardirò dire eccessiva, ma alla quale certamente non corrisponde in misura adeguata la preparazione nelle scienze Naturali, esse pure non meno essenziali alla cultura dell' ingegnere, per consenso non solo di naturalisti, ma di matematici insigni. Questo forte predominio di « indirizzo matematico » persiste pur nella più parte delle scienze applicate, a fronte dell' « indirizzo naturalista » troppo deficiente, per educare quello spirito d' osservazione, dal quale per tanta parte dipende il risultato dell' opera tecnica, come di ogni opera umana.

A sviluppare, affinare e dirigere allo scopo questo spirito d' os-

servazione giovano appunto le Scienze Naturali, e tra esse le Scienze Geologiche moderne. Alla Geologia Applicata (preceduta da Mineralogia e da Geologia Generale), spetta il cómpito di metterci a contatto con la maggior parte di quei materiali, che si dovranno usare nelle costruzioni e nelle industrie; e con quelle naturali condizioni del terreno, in mezzo alle quali dovranno svolgere l'opera loro i futuri ingegneri.

La Geologia Pratica o Applicata ha già percorso lungo cammino; molto si è fatto fuori d'Italia; molto si può (e si è cominciato) in Italia, facendo tesoro dei risultati dell'immenso lavoro compiuto e dalla Geologia e dalla Ingegneria in quest'ultimo trentennio; sicchè la geologia pratica non di nome soltanto, ma di fatto può e deve entrare come disciplina fondamentale nella nostra cultura tecnica superiore. Speriamo che di ciò siano convinti coloro che sono chiamati a professarla dalla cattedra. Se essi veramente conoscano delle scienze geologiche moderne i risultati e i metodi, e dei diversi rami della moderna ingegneria i procedimenti e i fini, potranno mirare a duplice scopo: lo scopo delle indagini originali, dalle quali ancora attendono soluzione molti problemi di geologia pratica; e lo scopo didattico, non meno alto e importante del primo. A loro l'augurio, che riescano a inserire saldamente fra Geologia e Ingegneria l'anello di quella catena, che avvince ormai, in tutti i campi dell'attività umana, Pratica e Scienza.

[31 marzo 1897]

I FOSSILI DELLO *SCHLIER* DI SAN SEVERINO (MARCHE)

Nota dei dott. G. de ANGELIS d'OSSAT e G. F. LUZJ.

Non ha guari che uno di noi raccolse in quel di San Severino (Marche), parecchi fossili in una cava di marna grigia indurita, che viene coltivata per la fabbricazione del cemento, nella località detta Ponte dei Canti, a sinistra del fiume Potenza. Anche sulla riva destra di questo corso d'acqua, vicino alla città, sopra di un colle, chiamato Sassuglio, rinvenne fossili della stessa formazione.

Il conte F. Parteguelfa, presidente della società della cava del ponte dei Canti ed il dott. D. Pascucci, appassionato cultore di cose paletnologiche, ci favorirono in comunicazione diversi fossili da loro raccolti nella citata cava, di che porgiamo loro pubbliche grazie.

Il Canavari nel 1878 (*Cenni geologici sul Camerinese e particolarmente su di un lembo titonico nel Monte Sanvicino.* Boll. R. Comit. geol.) scriveva: « Gli strati che complessivamente formano il bacino terziario camerinese hanno ancora bisogno, per l'esatta loro determinazione e comparazione con quelli già noti, d'un accurato studio paleontologico ». Queste parole che riguardano ancora la vicina S. Severino ci hanno fatto reputare non priva d'interesse la determinazione dei fossili che fino ad ora abbiamo potuto esaminare. Essi infatti sono, quantunque pochi, così caratteristici, che ci permettono un sicuro riferimento cronologico.

La roccia si presenta in strati che pendono verso il mare con un angolo coll' orizzonte abbastanza sentito. Le assise di strati seguono la ben nota successione già riconosciuta dal Canavari nel vicino bacino Camerte; che poi è la medesima che si riscontra lunghesso le falde orientali dell'Appennino. A Sassuglio la roccia contiene molte concrezioni cilindracee, di vario diametro, talor ramificate, che soventi si attribuiscono, a torto, a Fucoidi. Secondo

le nostre ricerche si può prolungare a sud la formazione gessosa, già indicata più a nord, nella carta geologica d'Italia (R. Comit. geol. 1881). (1).

Tralasciamo i nomi dei geologi che si occuparono delle regioni vicine, ciò che ci riserviamo di fare nel caso che le nostre ricerche e gli studî più accurati ci fruttassero un maggior numero di specie e più dettagliate nozioni stratigrafiche.

*
* *

Pertanto ecco le forme che abbiamo potuto riconoscere:

Carcharodon megalodon, Agassiz. (*Poiss.*, *Foss.* vol. III, pag. 247, tav. XXIX. 1843). Un bellissimo esemplare, con la radice quasi interamente conservata. Il Lawley ed altri lo citano nell'Eocene sino al Pliocene (2). Ponte dei Canti.

Sopra i frammenti di roccia soventi si osservano piccolissime squame ctenoidi di pesci, di colore rosso-bruno.

Aturia Aturi, Basterot (Michelotti, *Descr. d. foss. Mioc. de l'Ital. sept.,* pag. 349, tav. XV, fig. 4, *Clymenia Morrisi).* È un piccolo frammento che pur non lascia dubbio sulla determinazione di questa caratteristica specie dello Schlier di Bologna (Fuchs, Manzoni, Simonelli), Pergola (Canavari), Piemonte (Michelotti, Bellardi), Sassari (Meneghini). Ponte dei Canti.

Galeodea tauropomum, Sacc. (*I Molluschi ter. terz. Piemonte Lig.* part. VII, pag. 67, tav. II, fig. 24*a*, *b*.). Gli esemplari che rappresentano la specie sono in istato di modello ed hanno subìto una forte compressione, maggiore a molti altri fossili, a

(1) Dagli strati gessosi di Serralta abbiamo potuto avere in gentile comunicazione dal sig. dott. Pascucci, parecchie impronte di foglie, che disgraziatamente non sono tanto ben conservate da permetterci una sicura determinazione; alcune di esse appartengono ai generi: *Quercus*, *Acer*, *Platanus*, etc. Riuscirono vane le ricerche fatte nella formazione dei gessi a Cesolo ed a Vaiolo.

(2) Inoltre nella collezione Pascucci figurano 26 denti di Selaci, che egli ebbe dagli agricoltori di S. Severino, come punte di frecce preistoriche. Laonde non è possibile rintracciarne la località precisa, però da ciò che ci viene asserito essi provengono soltanto dal territorio di S. Severino e quindi probabilmente dai terreni miocenici. Fra essi abbiamo riconosciuto le seguenti specie: *Carcharodon megalodon*, Agass. sp.; *C. auriculatus*, de Blainv. sp.; *Odontaspis elegans*, Agass. sp.; *Oxyrhina hastalis*, Agass.; *Oxyrhina* sp.

causa della delicatezza del loro guscio. Tuttavia la determinazione la riteniamo per certa.

Si è raccolta a Sciolze e nelle Colline di Torino (Elveziano). Ponte dei Canti.

Cassidaria (Galeodea) echinophora, L. sp. Riportiamo a questa ben conosciuta specie vivente due grossi esemplari che, quantunque compressi, ci mostrano i caratteri esterni e quelli della bocca. Fu trovata in moltissime località mioceniche; comunissimo nello Schlier, Bologna e Marchigiano (Simonelli). Ponte dei Canti. Nelle vicinanze di S. Severino furono raccolti dal prof. Canavari due bei esemplari di questa specie.

Tugurium postextensum, Sacc. (Sacco, op. cit., part. XX, pag. 26, tav. III, fig. 8, 9; tav. IV, fig. 1). Gli individui che rappresentano la forma sono mal conservati ed i più sono modelli. La corrispondenza con gli esemplari tipici del Sacco è certa, mentre non è altrettanto sicura l' istituzione della forma, fatta sopra pessimi avanzi (Sacco). Fu trovata in molte località dell' Aquitaniano, Langhiano, Elveziano, Tortoniano.

V' hanno inoltre molti modelli indeterminabili che appartengono certamente a specie o varietà affini alla citata. Ponte dei Canti.

Turbo (Trochus) cfr. **fimbriatus**, Borson (*Italien's Tertiärgebilde,* pag. 56, n. 293). Un frammento che ci mostra l' ultima spira veduta dalla parte apicale risponde abbastanza bene a questa forma, specialmente seguendo la descrizione del Michelotti (*Descr. ter. Mioc. It. Sept.,* pag. 176). L' anfratto ci presenta produzioni spiniformi molto prolungate e l' ordine esterno delle granulazioni non disposto a linea spezzata, ma secondante l' andamento dell' anfratto.

È forma che dal Miocene passa al Pliocene di molte località italiane. Ponte dei Canti.

Ostrea (Gryphaea) cochlear, Poli (*Test. utriusq. Sicil.*, vol. II, p. 19, tav. XXVII, fig. 28). Tanto a Sassuglio, quanto al ponte dei Canti si trova frequentemente questa specie. La maggior parte delle valve sembrano appartenere alla var. *navicularis* (*O. navicularis,* Br.). Infatti sono molto allungate e convesse. Le ornamentazioni concentriche sono piuttosto rare: l' umbone prominente è ripiegato. Di questa forma parlò a lungo il Foresti (Dell' *Ostrea*

cochlear, Poli e di alcune sue varietà. *Note sur deux nouvelles variétés de* l'*Ostrea cochlear*, Poli), ed ultimamente il Pantanelli (*Lamellib. Pliocenici*). È specie abbondante nel Miocene e nel Pliocene profondo. Il Simonelli la cataloga nello Schlier di Bologna (op. cit.).

Il prof. Canavari ha raccolto tanto nelle vicinanze di Camerino, come in quelle di San Severino, esemplari di una piccola *Ostrea*, che somiglia moltissimo alla *O. langhiana*, Trab.

Largamente rappresentato è l'**Amussium denudatum**, Reuss. (*Die foss. Fauna der Steinsalzablagerungen von Wieliczka*, tav. VII, fig. 1, 1867, *Pecten*). (Hörnes K., *Die Fauna des Schliers von Ottnang*, pag. 383, tav. XIV, fig. 21, 22, *Pecten*). Questa specie, secondo il Seguenza, si estinse nel Pliocene antico e secondo Hörnes jun. rappresenterebbe il *Pecten cristatus*, Bron. del Pliocene. Il Simonelli (loc. cit., pag. 23) la cita nello Schlier di Bologna; difatti è specie esclusivamente miocenica e specialmente dello Schlier (Suess.). A Malta è ricordata dal Fuchs. Il Seguenza la trovò nel Tortoniano e nel Zancleano di Calabria.

I nostri esemplari sembrano in stato giovanile e quasi sempre frammentari.

Sassuglio, Ponte dei Canti.

Pecten Malvinae, Dub., (Hörnes, *Die foss. Moll.*, *Wien*, vol. II, pag. 414, tav. LXIV, fig. 5). Parecchie impronte, con scarsi avanzi di conchiglia che fortunatamente fanno riconoscere l'ornamentazione esterna specialmente quella delle coste, le riferiamo alla presente specie. La forma generale corrisponde e quindi tutte le proporzioni. È forma miocenica di molte località d'Italia continentale ed insulare. Sassuglio, Ponte dei Canti.

Teredo norvegica, Spengler (*Schrift. of Naturh. Selskab.*, vol. II, part. I, pag. 102, tav. II, fig. 4-6 B). Riportiamo, secondo ciò che fanno anche altri, a questa specie molti tubi calcarei, senza aver potuto osservare la conchiglia. È una determinazione del tutto empirica. È specie che si nomina dal più basso Miocene sino a trovarla vivente nei nostri mari. Il diametro è variabile di molto. Se ne trovano frequentissimi frammenti in tutte e due le località.

Pholadomya (Procardia) Canavarii, Simonelli (*Sopra una nuova specie del genere Pholadomya*. Bull. Soc. Malac. ital.,

vol. XIII, pag. 17-20, tav. I, fig. 1-7). Il Simonelli descrisse e figurò questa specie nel 1888, sopra esemplari trovati nelle vicine marne argillose mioceniche di Pergola. Lo stesso autore nel lavoro spesso citato sullo Schlier ne riporta altri giacimenti come: Ascoli Piceno, Torino, Zante (Fuchs). Noi trovammo solo due esemplari che debbono essere ascritti a questa forma; uno è fortemente compresso, ma con evidentissimi caratteri specifici, come l'inequilateralità, gli umboni elevati, prosogiri e subspirali; l'altro è in istato di modello e ci si presenta, guardato dalla bocca, cuoriforme e con una piccola lunula. La superficie è ornata da larghe pieghe concentriche, le quali verso il margine ventrale si confondono con strie sottili e rilevate. Dagli umboni si partono costicine che irraggiano e che descrivono una curva rivolta verso la bocca. La forma è l'ultima discendente delle procardie cretacee.

Ponte dei Canti.

Pholadomya sp. Un esemplare che deve essere riportato a questo genere, avendo subìto una fortissima compressione, non ci permette la specificazione. Esso però somiglia molto agli esemplari ed alle figure della *Pholadomya Vaticani*, Ponzi (*I fossili di Monte Vaticano*, pag. 17, tav. II, fig. 3 *a*, *b*, *c*). Infatti ha superficie esterna ornata di grosse coste concentriche, rotonde, le quali sono attraversate da 5 o 6 linee raggianti, che s'ingrossano nell'incontro delle coste. Poco o punto si può dire sopra gli umboni, lunula, ecc.

Ponte dei Canti.

V'hanno altresì molti modelli indeterminabili di Lamellibranchi, che appartengono ai gen.: *Tellina* (cfr, *ottnangensis*, Hörn. jun.), *Cardium*, *Nucula*, *Lucina*, ecc.

Ponte dei Canti.

Interessantissima è la presenza di molte valve di **Lepas**, che crediamo siano le prime trovate nello *Schlier* dell'Italia orientale. Infatti non troviamo mai menzionato tal genere nei lavori che abbiamo avuto occasione di consultare, come quello del Simonelli. Tale scoperta viene a confermare la frequenza di tali fossili in Italia, mentre sembrano molto rari nelle altre regioni. La specificazione è abbastanza difficile a causa delle cattive figure e del raro materiale; tuttavia seguendo il De Alessandri (*Contrib. allo*

studio dei Cirripedi fossili d' Italia. Boll. Soc. geol. ital., Roma, (1895) si possono ravvicinare i nostri fossili alla nuova forma *L. Rovasendai*, De Aless., la quale del resto ha fortissime analogie con la *L. Hillii*, Leach. Si potrebbero trovare delle piccole variazioni da far pensare alla instituzione di una specie nuova, ciò che però non faremo se migliori esemplari non ci permetteranno uno studio più completo, e se non sarà a nostra disposizione almeno un campione delle singole forme citate dal De Alessandri, cioè: *L. Hillii, mallandriniana, Rovasendai, anatifera;* cui devesi aggiungere la *L. signata*, Seguenza (*I terr. di Reggio Cal.*, pag. 293).

Le dimensioni sono svariatissime, senza arrivare a quelle assegnate alla *L. Rovasendai.* Gli altri caratteri corrispondono perfettamente, almeno quelli degli scudi e della carena. Disgraziatamente l' unico tergo trovato è frammentario e quindi non può essere descritto, ciò che servirebbe a completare la conoscenza della forma avendo trovato il Rovasenda solo lo scudo e la carena nelle marne elveziane, in regione Mortaro presso Sciolze.

Ponte dei Canti.

Hemipneustes italicus, Manzoni (Manzoni, *Gli Echinodermi fossili dello Schlier delle colline di Bologna*, pag. 8, tav. I, fig. 3; tav. II, fig. 16, 17; tav. IV, fig. 31, 32). Sei esemplari, quantunque fortemente compressi, pure mostrano i caratteri specifici tanto bene determinati dal Manzoni. Essi sono di varie dimensioni oscillando sempre fra i massimi ed i minimi riscontrati dall' autore. Due, fra gli altri, mostrano evidentemente la faccia inferiore corrispondente alla fig. 31, 32 (loc. cit.). Lo stesso Manzoni cita la specie nello Schlier delle colline di Bologna e di Ancona e nelle molasse serpentinose di Montese e nei dintorni di Guglia.

Ponte dei Canti, Sassuglio.

Sono frequenti i radioli del gen. *Cidaris.*

Flabellum vaticani Ponzi (Simonelli, op. cit., pag. 32, fig. 3; De Angelis, *I Zoantari fossili dei dintorni di Roma*, pag. 10, fig. pag. 27). Un grosso frammento ed un giovane individuo rappresentano indubbiamente questa specie.

Ci duole di non avere un esemplare ben conservato per istituire confronti con gl' individui del Monte Vaticano (Roma) per acquistare la certezza della pertinenza ad una sola specie.

L'*habitat* è finora nelle marne del Vaticano (Roma), Ponticello di Savena (Bologna), nel Miocene medio delle colline di Bologna, Torre di Traversetolo, Pergola (Simonelli). Fangario in Sardegna (de Angelis). Montecastello (Osasco); Ponte dei Canti, Sassuglio.

Un **Flabellum** impaniato nella marna indurita dalla parte del calice, quantunque offra molte somiglianze con una specie dello Schlier di Torino, pure non ci peritiamo di battezzarlo, tanto più perchè pare in istato molto giovanile. Ponte dei Canti.

Con una debole lente è facile osservare un gran numero di gusci di Foraminiferi che difficilmente si possono separare dalla roccia. In parecchie sezioni che abbiamo di questa osservate al microscopio si è veduto alcune volte la roccia costituita in prevalenza dei gusci calcarei abbastanza ben conservati, dei seguenti generi e specie: *Orbulina universa,* D'Orb.; *Globigerina bulloides,* D'Orb.; *G. bulloides* var. *trilobata,* Reuss; *Discorbina* sp., *Cristellaria* sp., *Textularia* sp., ecc.

*
* *

I fossili citati sono sufficienti per fare ritenere il sedimento di mare abbastanza profondo, come difatti possono testimoniarlo il gran numero di Foraminiferi, l'*Aturia Aturi*, l'*Hemipneustes italicus* (discendente di un tipo del Cretaceo superiore), il *Flabellum Vaticani*, ecc. Solo la *Lepas* sp. appartenendo al *Benthos sessile* potrebbe far pensare altrimenti; ma tutti sanno come questi animali fissandosi sopra i legni e le pomici possono trovarsi in tutti i circoli di esistenza del mare. Tutte le forme sono legate da forti analogie con parecchi sedimenti sincroni già dimostrati della zona profonda dal Capellini, Pantanelli, De Stefani, Simonelli, Fuchs e da tanti altri. Che tali strati debbansi ritenere come sincroni è largamente dimostrato da molti fatti. Non v'ha dubbio che la faunula designi il II° Piano Mediterraneo; infatti, non v'ha specie che non sia comune ai depositi di quest'epoca. Anzi si può con certezza asseverare che gli strati fossiliferi di San Severino appartengono allo Schlier del bolognese e dell'anconitano, di cui trattarono direttamente il Capellini, il Manzoni, il Fuchs, ecc., ed ultimamente il Simonelli. Nella enumerazione delle forme abbiamo

appunto ricordato il comune *habitat*; del resto basterebbe ricordare l'*Aturia Aturi*, l'*Amussium denudatum*, la *Pholadomya Canavarii*, l'*Hemipneustes italicus*.

Riguardo poi alla posizione cronologica dello Schlier italiano noi, seguendo cautamente le conclusioni del Gümbel per lo Schlier dell' alta Austria, come ha già fatto saggiamente il Simonelli, illuminato dalle nuove vedute sul terziario superiore del De Stefani, affermiamo che la nostra fauna si deve ritenere poco più recente di quelle che si attribuiscono all' Elveziano. Se vogliamo poi determinar meglio il posto nella scala stratigrafica dobbiamo riportarci alla parte superiore del Miocene medio ed alla zona batimetrica profonda, chiamata Langhiano.

Rimandiamo infine al citato lavoro del Simonelli chi volesse conoscere altri giacimenti che cronologicamente e batimetricamente corrispondono a quelli dello Schlier bolognese, anconitano e delle vicinanze di San Severino.

[5 giugno 1897]

STRATI PONTICI DEI DINTORNI DI CAMPAGNATICO E PAGANICO (prov. di Grosseto).

Nota dell'ing. V. Novarese.

L'Ombrone senese nel suo corso medio fra la stretta dell'Ardenga, posta a valle della confluenza dell'Arbia, e la gola di Istia, per cui sbocca nella pianura grossetana, attraversa una vasta depressione occupata da terreni del terziario recente, ampia conca in cui stanno i paesi di Cinigiano e Paganico, e numerose fattorie, la più importante delle quali è Monte Antico.

Le ligniti di Murlo e quelle di Cana poste rispettivamente alle due estremità nord e sud di questo bacino sono note da molto tempo: inoltre Murlo stessa ed il non lontano castello di Santo figurano già come luoghi dove sono stati rinvenuti fossili del piano pontico nella *Monografia* del prof. Pantanelli del 1886. Tuttavia quando nel 1891 si incominciò il rilevamento di quella parte della provincia di Grosseto non si aveva idea dell'importanza reale degli affioramenti del piano pontico che occupano effettivamente una buona metà della superficie della conca citata, rimanendo l'altra coperta dalle più giovani formazioni del pliocene marino.

Una prima notizia di questa maggiore estensione dei terreni miocenici superiori fu data da chi scrive nel 1892 al prof. Pantanelli, che ne ha fatto oggetto di una comunicazione alla Società toscana di Scienze naturali. I fossili determinati dal prof. Pantanelli erano stati raccolti nei dintorni immediati di Cinigiano, ed al podere di Batignano dipendente dalla fattoria di Monte Antico.

I fossili sono i seguenti:

Melanopsis Bartolini Cap.
" *impressa* Krauss.
" *fallax* Pant.
" *praerosa* L.
Neritodonta Grateloupiana Cap. non Fér.
Dreissensia cfr. *rostriformis* Desh.,

che sono caratteristici del piano pontico e stabiliscono la perfetta corrispondenza dei nostri strati con quelli classici del Casino e della Sterza.

Nei dintorni di Cinigiano la serie è formata da alternanze di marne, conglomerati e sabbie con lenti non molto estese di quelle arenarie a cemento calcare molto dure in cui è stata trovata la *Testudo Amiatae* Pant.. Dalle sabbie provengono le grosse *Melanopsis*, come la *impressa* e la *praerosa;* le forme piccole invece dalle marne, in cui si trovano inoltre frammenti di tronchi lignitizzati.

Il podere di Batignano è pure molto ricco di fossili salmastri. A pochi passi a ponente della casa colonica affiora un banco di 25-30 cm. di potenza zeppo di fossili (*Melanopsis, Neritodonta* ecc.). La serie come a Cinigiano consta di conglomerati e marne alternanti: mancano le sabbie; però presenta la particolarità di terminare superiormente con un calcare marnoso fetido in banchi di qualche metro, che contiene modelli di *Helix*. Questo calcare superiore compare nei pressi di Batignano in molti punti poco discosti l'uno dall'altro: ai poderi Piatina, Vezzo, Gello, ed al poggio La Fonte presso il piccolo cimitero di Monte Antico. Alla base di questa serie compaiono qua e là straterelli di lignite, come ad esempio sulla sinistra del fosso Lanzo poco lungi da Paganico.

A Cinigiano, proprio presso il paese, sopra gli strati pontici posa un lembo di sabbie plioceniche con fossili marini. A Batignano il pliocene sta direttamente sul calcare d'acqua dolce, la cui superficie superiore è bucherellata dai litodomi in più punti; più o meno frantumati e misti a ghiaie, abbondano i fossili che costituiscono una fauna ricchissima di individui, se non di specie. Il dott. Di Stefano, con cui li abbiamo raccolti, ha determinato i seguenti:

Ostrea navicularis Br.
Cytherea Brauni Ag.
Lucina borealis L. sp.
Natica millepunctata Lmk.
Terebra acuminata Bors.
Turritella triplicata Br. sp.
" *spirata* Br. sp.
Cerithium vulgatum Brug.
" *doliolum* Brocchi. sp.

La formazione salmastra affiora lungo l'orlo di tutto il vasto bacino del medio Ombrone, senza interruzioni notevoli, e non è ricoperta che parzialmente dal pliocene marino rappresentato da marne, sabbie e ghiaie, spesso molto simili se non identiche a quelle del sottostante miocene superiore, e talora fossilifere. La ricchezza maggiore di fossili nel pliocene marino è al Poder Nuovo, Casa Nuova e Quercecchio, poderi tutti adiacenti, posti poco lungi dalle Tavernelle (comune di Montalcino), nei quali il signor Moderni dell'Ufficio Geologico segnalò durante il rilevamento, pel primo, la presenza di grossi esemplari di *Clypeaster*. Questo fatto indusse chi scrive ed il dott. Di Stefano a visitare insieme la località, in cui si fece ampia raccolta di fossili. I *clypeaster* spettano, in generale, a specie nuove che saranno presto descritte dal collega dott. Di Stefano. Si nota di passaggio che le località nominate ora, sono prossime ad Argiano, dove il Pantanelli ha accertato la presenza di una formazione pliocenica salmastra.

Per la grande analogia litologica, la distinzione sul terreno fra pliocene e miocene superiore verso il mezzo del bacino dove le due formazioni hanno stratificazione orizzontale e mancano i fossili è molto difficile; verso gli orli invece è facilitata dall'inclinazione degli strati miocenici che in parecchi punti è relativamente forte e raggiunge i 30° e più, mentre il pliocene è orizzontale o quasi. L'inclinazione degli strati pontici è molto ben visibile lungo il fosso Lescone (fra Civitella e Monte Antico), dove essi sono rappresentati da conglomerati a grossi elementi che poggiano direttamente sull'eocene con masse di serpentina.

La potenza totale della formazione salmastra è relativamente forte: in qualche luogo non dev'essere inferiore ai 100 m.: è però, sebbene piuttosto variabile, in media si può ritenere superi i 50 m. almeno.

Il bacino terziario recente dell'Ombrone medio è molto ben circoscritto e nettamente separato da tutti gli altri bacini analoghi prossimi, salvo che da quello Roccastrada-Montemassi a cui si collega mediante una stretta striscia che passa precisamente al paese di Roccastrada, la cui parte nuova è costrutta sopra gli strati a *Melanopsis*. Nel 1890 vi trovai appunto questi fossili nello scavo che si faceva per costruire una cisterna. Il calcare fetido di acqua dolce con fossili terrestri (*Helix*) si trova pure poco a nord di Roc-

castrada (Fosso dei Bovi, Teriana, Casa Melosa), ricoperto immediatamente anche qui dalle formazioni plioceniche marine fossilifere.

E la formazione salmastra si può seguire da Roccastrada verso occidente fin verso Montemassi, e la valle del fosso Follonica; affiora visibilmente ed è fossilifera nel letto del fosso Raspolino, presso le miniere di lignite di C. Papi.

Anche presso Roccastrada è abbastanza chiara la discordanza fra il miocene superiore ed il pliocene. Del resto, che movimenti piuttosto forti siano avvenuti in tempi geologici molto recenti, oltre che dalle differenze notevoli di livello fra i diversi affioramenti del miocene (Roccastrada fino a 480 m., mentre a Montemassi il miocene non giunge a 250 m.), è provato dalle ligniti dell'Acqua Nera, certo coeve di quelle di Casteani che in taluni punti sono state raddrizzate e persino rovesciate. Si deve però trattare qui di un fatto locale, connesso probabilmente colle eruzioni trachitiche di Sassoforte e Roccastrada. Nel bacino Cinigiano-Paganico tutto si riduce invece ad una maggiore inclinazione degli strati salmastri in vicinanza dell'orlo occidentale della conca: presso quello orientale l'inclinazione è assai meno sensibile, ma è meglio apparente la trasgressione pliocenica, perchè appunto presso Argiano, le Tavernelle e Sant'Angelo, le argille e sabbie marine sono a diretto contatto coll'eocene, e mascherano completamente le formazioni del miocene superiore in corrispondenza della valle dell'Orcia.

Roma, 7 marzo 1897.

BIBLIOGRAFIA.

1880. Pantanelli, *Gli strati littorali terrestri e salmastri del pliocene inferiore della Toscana.* Proc. verb. Soc. Tosc. d. Sc. Nat., vol. II (seduta 9 maggio 1880), pag. 58.

1886. Id., *Monografia degli strati pontici del Miocene superiore nell'Italia settentrionale e centrale.* Modena 1886.

1892. Id., *Testudo Amiatae* n. sp. (Atti Soc. Toscana Sc. Nat. Memorie, vol. XII). Pisa.

1892. Id., *Ulteriori osservazioni sul giacimento della Testudo Amiatae* Pant. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Proc. verbali, vol. VIII. Pisa (seduta 15 maggio 1892), pag. 90.

SOPRA ALCUNI NUOVI GIACIMENTI DI ROCCIE A LAWSONITE

Nota dell' ing. S. Franchi.

In una breve notizia, presentata alla Reale Accademia delle Scienze di Torino nella seduta del 27 dicembre ultimo scorso, ho indicati numerosi giacimenti italiani di lawsonite, minerale da poco scoperto in California [1], la cui identità con un minerale indeterminato, di cui avevo dati molti caratteri [2], e che da qualche anno rinvenivo in roccie alpine, è dimostrata dalle proprietà ottiche e cristallografiche, nonchè dall'analisi chimica, eseguita dall' ing. Mattirolo.

Per l' interesse che presenta il minerale, come si vedrà tanto diffuso, merita una illustrazione completa, che spero poter fare fra non molto. Ho però voluto parlarne in questa riunione tanto per mostrare ai colleghi che vi si interessano, il minerale isolato, le roccie che lo contengono, ed i relativi preparati microscopici, quanto per annunciare la scoperta di nuovi ed interessanti giacimenti del minerale, in regioni, terreni e roccie diverse.

(1) F. L. Ransome, *On lawsonite, a new rock-forming Mineral from, the Tiburon Peninsula Marin Co.* (Bulletin of the Department of Geolog. University of California, 1895). — F. L. Ransome und Ch. Palache, *Ueber Lawsonit, ein neues gesteinsbildendes Mineral aus Californien.* (Zeitsch. für Krystall. u. Mineral. von P. Groth, B. XXV, 1895). — S. Franchi, *Sulla presenza del nuovo minerale lawsonite come elemento costituente in alcune roccie italiane.* (Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino, seduta 27 dicembre 1896).

(2) S. Franchi. *Sopra alcune metamorfosi di eufotidi e diabasi nelle Alpi occidentali.* (Boll. R. Comit. Geol., 1895, pag. 190). - S. Franchi, *Prasiniti ed anfiboliti sodiche provenienti dalla metamorfosi di roccie diabasiche,* ecc. (Boll. Soc. Geol. Ital., 1896, pag. 172).

Nelle notizie cui accennai dianzi ho affermato che il minerale, la cui molecola, $H_4\ Ca\ Al_2\ Si_2\ O_{10}$, è costituita da una molecola di anortite con due di acqua, si sviluppa per metamorfismo coll' intervento dell' acqua, in seno ed a spese dei plagioclasi di roccie diabasiche di varie regioni (Alpi Cozie, Liguria, Arcipelago toscano). Continuando le ricerche era ovvio di cercare il minerale nei felspati di altre roccie basiche, e anzitutto delle eufotidi, a tutte le roccie diabasiche mineralogicamente e geologicamente tanto intimamente legate.

Ho già notato in altro lavoro ([1]) come le eufotidi nelle Alpi occidentali presentino sovente i felspati trasformati in abbondante zoisite, granato, albite associati con altri minerali in quantità subordinata. Ora alcune eufotidi dei pressi di Acceglio (V. Maira), altre dei pressi di Sestri Ponente e di Pontinvrea (quest' ultima erratica) in Liguria, ed altre del Capo Argentario mostrarono più o meno abbondante la lawsonite. Queste ultime sono degne di nota perchè in esse tanto il diallagio quanto il felspato, quantunque in parte trasformati, sono ancora nettamente riconoscibili. Sono eufotidi a grandi elementi, relativamente povere in diallagio, che si riconosce ad occhio nudo, parzialmente trasformato in gastaldite, e che appare in elementi isolati nella massa verdognola del felspato, che ha l' aspetto massiccio delle cosiddette saussuriti. Tralascio di parlare del diallagio e dei minerali derivatine, avendo già trattato altra volta di tali fenomeni in roccie dell'Argentario, e dirò brevemente del felspato. Questo è geminato polisinteticamente secondo la legge dell' albite e talora anche del periclino, ed è un' andesina-labrador. È contorto, fessurato e qua e là frantumato. Nelle fessure si sviluppano vene di epidoto con sfeno e albite, la quale poi forma qua e là plaghe *prasinitiche* a mosaico. La lawsonite in elementi più o meno minuti si sviluppa nel bel mezzo delle plaghe felspatiche intatte, ed arriva in alcuni punti ad addensarsi tanto da sostituirsi in buona parte al felspato, che ha così anche microscopicamente l'aspetto di una ordinaria saussurite. È a mio avviso assai probabile che molte saussuriti contengano la lawsonite. Questa è variamente sviluppata da punto a punto del felspato, ma sempre con tendenza all' automorfismo, ca-

([1]) S. Franchi, *Sopra alcune*, ecc.

rattere che permette di riconoscerla facilmente, coll' aiuto dei caratteri ottici e delle geminazioni caratteristiche.

Continuando l' esame delle roccie diabasiche trovai la lawsonite nei felspati di belle diabasi ofitiche dei pressi di Elva e dell' alta valle di Susa (quest' ultima segnata nella collezione Gastaldi: erratico sopra les Constants, Savoulx). Contengono pure il minerale in parola certi scisti a gastaldite provenienti dalle metamorfosi di varioliti dei pressi di Acceglio. Così si può affermare che esso ha uno de' suoi principali giacimenti nei felspati delle roccie diabasiche più o meno metamorfosate, comprendendo sotto quel nome tutta la serie di roccie tra le enfotidi a grandi elementi e le varioliti, roccie d'altronde soventi associate nel terreno. Un campione del contatto di una massa diabasica coi calcescisti sottostanti si mostrò particolarmente ricco in lawsonite, sicchè a tale fatto potrebbe non essere estraneo qualche fenomeno di contatto endomorfo nella roccia primitiva.

La lawsonite venne pure trovata entro a roccie diabasiche metamorfosate, ricche in gastaldite, ed identiche a molte di quelle alpine, provenienti dalla Calabria settentrionale. È notorio che colà si presentano abbondanti le diabasi nell' Eocene superiore (C. Cortese, G. Di Stefano, G. Di Lorenzo). Secondo questi geologi le diabasi dei dintorni di Mormanno sarebbero soventi amigdaloidi, ed associate con scisti lucenti varî, soprastanti ai calcari con nummuliti; però i pochi campioni da me esaminati non presentano quella struttura; essi furono staccati dal dott. Di Stefano da grandi massi che sono alla superficie dell' insieme scistoso nel vallone Boraglio ed a Pietra Grossa, tra Mormanno e Laino. Questo giacimento è molto interessante perchè mostra il ripetersi in Calabria dei fenomeni di metamorfosi delle diabasi alpine, entro a roccie che potrebbero essere molto più giovani.

Un altro gruppo, forse il più interessante, di roccie contenenti la lawsonite è fornito da certe roccie porfiritiche che si trovano in lenti fra gli scisti del Permo-carbonifero, nel versante destro della valle Maira, nei valloni di Marmora e di Canosio. Sono roccie massiccie verdi o bigio-verdastre, che pel loro stato di metamorfosi avanzata lasciano difficilmente determinare la natura primitiva. In generale però sono roccie molto ricche in felspati basici, e povere in elementi ferromagnesiaci.

In alcuni casi esse si trasformano in roccie a fondo di albite e clorite, in tutto analoghe alle prasiniti provenienti dalle diabasi (1), ma con uno straordinario sviluppo di prismetti automorfi di lawsonite, che ne resta un costituente importante, ed in alcuni punti l'elemento essenziale. Di queste sono bellissimi esempî nelle rupi sulle quali è posta la borgata di Soleglio-Bue, nel vallone di Canosio. Colle porfiriti suddette sono associati in qualche punto degli scisti verdi e violacei, lucenti, a gastaldite, che credo siano una forma estrema del loro metamorfismo, e nei quali la lawsonite è uno dei costituenti più importanti.

Anche in queste roccie permo-carbonifere, analoghe d'altronde alle diabasi, si manifesta la tendenza a prodursi due tipi principali di roccie metamorfiche, le prasinitiche e le anfibolitiche (anfiboliti sodiche) come ho dimostrato per le diabasi; solo queste sono eccezionalmente ricche in lawsonite, sicchè loro convengono assai bene i nomi di *prasiniti lawsonitiche*, e di *anfiboliti sodiche lawsonitiche*. A questo secondo tipo appartengono delle roccie, una dei pressi di C. Rocciasson (V. Marmora), ed un'altra raccolta in compagnia del collega Stella a nord di Rocca Ferrà, nella zona permo-carbonifera che attraversa le valli Maira e Varaita.

Non è d'uopo ch'io insista sull'importanza dei fatti enunciati dal doppio punto di vista mineralogico e geologico; d'altronde su di essi avrò occasione di tornare fra non molto.

[10 giugno 1897]

(1) S. Franchi, *Sopra alcune*, ecc.

SULLA STRATIGRAFIA DELLA VALLE DEL NEVA
(Liguria occidentale).

Nota di Gaetano Rovereto.

Tra i torrenti che hanno contribuito a colmare l'esteso seno pliocenico, ora pianura di Albenga, è principale il Neva, che ha tale nome dalle origini sino a Bastia nel mezzo della pianura, dove, unendosi all'Arroscia od Arossia, forma il Centa. La sua valle scende perpendicolare ad una serie di strati di complicata tettonica, appartenenti precipuamente al permiano ed al trias; mentre che nel suo importante affluente di destra, il Pennavaira o Leze, l'incisione valliva segue presso a poco la direzione di un sinclinale; ed ivi affiora la parte più profonda delle stratificazioni, rappresentata dalla zona antracitifera del permo-carbonifero.

Proseguendo nel rilevamento geologico, che da parecchio tempo ho iniziato, e che in parte ho pubblicato, della Liguria Occidentale, mi sono particolarmente occupato dello studio del trias di questa valle, perchè possedevo alcuni dati che potevano fare nascere il dubbio di ritrovarvi una serie triassica fossilifera. Infatti fin dal 1892 il prof. A. Issel segnalava a Balestrino (1), nell'attigua valletta del Varatiglia, il cui studio deve necessariamente collegarsi a quello del Neva, un calcare con fossili triassici di molto interesse; ed in seguito aveva la bontà di comunicarmi di avere ritrovato altri strati fossiliferi nei dintorni di Zuccarello, e mi suggeriva di proseguire le ricerche.

E queste infatti non riuscirono del tutto infruttuose; perchè ho potuto distinguere nella grande zona segnata nelle carte come trias medio, i vari piani del trias a cominciare dal Buntsandstein sino al ladinico o norico, il retico ed il giurassico.

(1) Issel A., *Liguria geologica e preistorica*, vol. I, pag. 385. Genova, 1892.

Permo-Carbonifero.

α) *zona antracitifera.*

Alla C. Tajeu, sulle falde del Monte Galè, affiora in un anticlinale radrizzato a 60° e con la direzione N. 60°O, uno strato di scisti ardesiaci antracitiferi, uguali a quei di Mallare, di Osiglia e degli altri giacimenti antracitiferi liguri, già riferiti alla parte superiore del carbonifero.

Per le modalità di affioramento, questa zona antracitifera da me scoperta collegasi con i giacimenti del Vermenagna, di Viozene e di Chioraira, dove gli scisti ardesiaci sono incorniciati, oltrechè dal permiano, anche dal trias; senza che le ondulazioni delle pieghe allontanino da essi queste formazioni superiori triassiche. E la nostra zona collegasi appunto all' anticlinale di Chioraira, e forma parte degli affioramenti antracitiferi che si partono dal Clapier, sul suo *versante tettonico e orografico settentrionale*, e si continuano sul *versante tettonico meridionale* delle Alpi Liguri (1). Quindi il giacimento di Monte Galè dimostra, per mezzo del suo anticlinale, la continuità fino al mare, fra Borghetto e Ceriale, dell' asse del versante tettonico meridionale; mentre che i giacimenti di Osiglia-Mallare si trovano su di un altro asse, che è quello del versante tettonico settentrionale. I due assi tettonici e stratigrafici in una, longitudinalmente paralleli, ma scontinui, inframezzano l' *asse geografico*, ossia lo spartiacque e l' *asse di sollevamento*, il quale viene a corrispondere ad un sinclinale. Tale *forma doppia di catena*, a ponente trovasi a settentrione della zona del Monte Rosa, a levante è posta invece a mezzogiorno del massiccio ligure; per modo che, se l' arco continentale non la troncasse normalmente, si collocherebbe fra il massiccio alpino e il ligure, e dimostrerebbe che quest' ultimo non è affatto situato sulla zona assiale alpina, come alcuni hanno voluto. Questo complesso montuoso triassico-paleozoico, simmetrico in sè, ma asimmetrico considerato in rapporto al rimanente della catena (perchè a settentrione è coperto dal miocene, a mezzogiorno dall' eocene), situato in linea arcuata fra due massicci, cor-

(1) Dico Alpi Liguri, come è stato recentemente proposto, i gruppi montuosi situati fra la Colla di Tenda e quella di Altare.

risponde assai bene alla divisione geografica che lo individualizza col nome di Alpi Liguri.

In quanto al piano, cui questa zona antracitifera si può riferire, i recenti studi sulle flore fossili del Monte Pisano mi suggeriscono di non pronunciarmi definitivamente. I giacimenti contigui sono stati attribuiti al carbonifero superiore, in seguito a determinazioni di poche filliti, fra cui alcune diversamente interpretate.

β) zona sericitica.

È soprastante quel sistema fillitico senza fossili, tanto sviluppato nelle Alpi Marittime, nelle Apuane e nelle Lombarde, riferito al permiano, di ragguardevole potenza, di più varietà di roccie scistose a sericite.

Affiora da anticlinali a battello od in zone allungate dal complesso triassico in pieghe d'ordinario chiuse, ribaltate, interrotte. Le sue varietà rocciose sono seriali nella parte superiore, dove si hanno sovente delle schistiti ardesiache carboniose (Rio d'Auzza, Rocca Grande, Monte Galè) che ricordano quelle del carbonifero, del trias superiore e persino dell'eocene, e che sono forse del livello degli scisti a *Walchia* di Frejus.

A questo complesso va unito il livello anagenitico, dai più ritenuto ancora permiano, in sottili strati che sono di fascia interrotta agli affioramenti degli scisti, ed osservasi in special modo a Monte della Guardiola, sotto Carpe, a Bergalla, ad Erli, a Cerisola e sopra a Nasino e ad Alto. A Rocca Battaglina e nel Rio Levezzo questa anagenite è sostituita da una roccia arenacea, con sparsi grossi frammenti di idromicascisti, che rappresenta con ogni probabilità il *Rothliegende* di Saint Raphaël e di altre località delle Alpi Marittime,

L'anagenite contiene frammenti di diaspri e di scisti rossi ftanitici, che osservansi altrove collegati ad essa (Frejus, Roccavione, Montenotte) e le sono inferiori.

Trias.

Trias inferiore o Buntsandstein.

Non ho trovato in questa zona quella continuità della fascia del Buntsandstein, come appare dal rilievo dello Zaccagna intorno

al Muschelkalk delle Alpi Marittime. La roccia che più chiaramente la rappresenta è la quarzite, bianca, granulosa, eccezionalmente scistosa, d'ordinario collegata all'anagenite, affiorante in grosse lenti (Rocca Barbena, Cerisola, Monte Grosso, Rocca Speciosa), o in fascie di strati sottili (Carpe, Pian dei Prati, Castelvecchio), nell'identico modo con cui gli scisti silicei di Lagonegro stanno intorno all'Hauptdolomit e al calcare dolomitico a scogliera [1].

Dove la quarzite è in proporzioni ridotte è associata a nuovi scisti sericitici, più alterati e meno compatti degli inferiori; ma che non presentano alcun serio carattere di distinzione e che non si possono quindi segnalare dove manca l'anagenite e la quarzite.

Trias medio o Muschelkalk.

Muschelkalk inferiore e medio. — Sopra ogni livello quarzitico e fillitico sta la serie del trias medio, che si inizia con calcari modificati da azioni metamorfiche, che talvolta sono endogene, tal'altra dinamiche. Si hanno infatti dei cipollini con lettini micacei (presso Cisano, sotto Castelvecchio di Rocca Barbena), o dei marmi bianchi o rosei ceroidi (Cerisola, Pizzo Alzabecchi, sopra Borigalla, sopra S. Pietro di Vignole) compresi in pieghe molto risentite. Dovute ad azioni chimiche, tra quarziti e calcari, si osservano a Balestrino e a Vecersi delle lenti gessifere formate a spese dei calcari.

Ma tolte queste accidentalità locali, la base del trias medio è la *zona dei grezzoni*, la quale corrisponde certamente a tutto il Muschelkalk inferiore e con ogni probabilità a parte del medio. Questa zona trovasi specialmente potente nella valle di Toirano, e da Monte Alpe a Monte Galè. Rari vi sono i fossili; ne cito per ora i seguenti:

Encrinus liliiformis Lam. (Goldfuss, *Petrefacta*, I, pag. 177, tav. IV, *Encrinites moniliformis*: Loriol P., *Monographie des crinoides*, pag. 9, 1877, con sinon.). Articoli dello stelo isolati, che lasciano scorgere il piccolo foro del canale centrale, e i setti disposti radialmente attorno al margine; sono convertiti in sostanza calcitica bigia farinosa o bigia spatica. Loc.: Pizzo Alzabecchi, sotto Poggio dell'Arpe, Madonna della Neve di Zuccarello.

[1] De Lorenzo G., *Le montagne mesozoiche di Lagonegro.* Atti R. Accad. di Napoli, vol. VI, 1894.

Encrinus sp. *variae indet.*

Pentacrinus sp. Sezioni di stelo pentagonali a rosetta. Loc.: Nel letto del torrente sotto Zuccarello.

Loxonema? acutata Schaur. (Schauroth, *Versteinerungen der Trias*, tav. III, fig. 14, *Rissoa acutata*). Un frammento con gli anfratti acuti caratteristici. Loc.: Pizzo Alzabecchi.

Questi fossili si trovano in calcari dolomitici bigio-azzurrognoli o biancastri, a fratturazione prismatica o romboedrica.

Il Muschelkalk medio come ho detto è forse in parte rappresentato dagli strati superiori dei grezzoni. Nei grezzoni infatti dell'isola di Bergeggi ho raccolto col prof. Issel una piccola fauna, la quale, benchè erratica, nel complesso corrisponderebbe piuttosto alla zona a *Ceratites trinodosus*, che a quella a *C. binodosus*.

Encrinus liliiformis Lam. citat. È segnalato nei livelli superiori del Muschelkalk inferiore (nel calcare di Mikultschütz secondo Eck); comunemente nel Muschelkalk medio, eccezionalmente nel superiore, ad Esino e a San Cassiano (Stoppani, Laube).

Encrinus granulosus Münst. (Laube, *Fauna von St. Cassian*, I, pag. 271 tav. VIII, fig. 7-12). Di S. Cassiano.

Encrinus? pentactinus Bronn (Schauroth, *Recoaro*, pag. 501, tav. I, fig. 5; id.. *Versteinerungen*, pag. 287, tav. I, fig. 31) Di Recoaro e del Muschelkalk superiore germanico.

Dadocrinus gracilis v. Buch (Benecke, *Muschelk. Ablag.*, pag. 31, tav. II, fig. 1 *a b*). Degli strati a *Dad. gracilis* di Recoaro, strati inf. del Muschelk. medio dell'Alta Slesia e della Polonia, strati superiori del Muschelk. inf. di Sargstedt am Huy (Eck). Per il riferimento generico di questa specie vedi Koenen in *Nachr. Ges. Wiss.*, Göttingen, 1895.

Spirigera trigonella Schloth. (Tommasi, *La fauna del Muschelkalk*, pag. 72, tav. I, fig. 5 *a b* con sinon.). È comune nelle due zone.

Spirigera sp. Tomm. (Tommasi, *La fauna del Muschelkalk*, tav. I, fig. 6 *a b* pag. 74). Ignoro a quale zona appartenga.

Retzia? indet. (1).

Data la località incerta dei fossili, questa lista solo dimostra che se non a Bergeggi, vi hanno almeno in Liguria dei grezzoni

(1) Queste specie si raccolgono specialmente sui muri di una costruzione romana che tiene il mezzo dell'isola, quindi sono di località incerta. Vi sono anche frammenti di calcare con *Atractites* del Muschelkalk superiore, calcari a crinoidi del giura.

con fossili dei livelli superiori del Muschelkalk inferiore, e del Muschelkalk medio, e quei stessi fossili da me citati del Pizzo Alzabecchi possono rappresentare in posto tali strati del Muschelkalk medio. È da notarsi che il Pizzo Alzabecchi trovasi su di un sinclinale che scende da Monte Zerbo e da Rocca Barbena e che si continua per le falde del Monte Ravinet, sotto S. Pietro di Toirano, includendo una zona di grezzoni dapprima in lembi staccati, quindi potente lungo il Varatiglia. Questa zona si riduce a pochi strati dove è presente, come a Balestrino, il Muschelkalk superiore, e lascia quindi intravvedere che la *facies* del suo complesso è estesa ad una serie cronologica di strati comprendente forse anche del Muschelkalk superiore.

Con maggiore certezza riferisco al Muschelkalk medio dei calcari scistoidi che trovansi in vari punti dei dintorni di Zuccarello, e che a mezzo le falde del M. Arena contengono la *Terebratula vulgaris* Schloth. (Tommasi, *La fauna del calcare conchigliare*, pag. 79, tav. I, fig. 8, con sinon.) la quale abbonda nella parte media del Wellenkalk in Prussia, nel Muschelkalk medio dell'Alsazia, della Slesia, di Recoaro. Ma più che tale fossile, vale lo stacco di *facies* che esiste fra questi strati e quegli inferiori, e che si ripete, fuori di questa zona, in altre località liguri.

Muschelkalk superiore. — Al sommo della salita che da Carpe, nella valle del Varatiglia, conduce a Balestrino, si osservano dei calcari in strati distinti, bigi, cristallini, a superficie farinosa, con fossili convertiti in calcite bianca, soprastanti a dei grezzoni ridotti a pochi strati, in cui ho raccolto il migliore esemplare di *Encrinus. liliiformis.* I due livelli sono compresi fra strette pieghe anticlinaliche, di cui l'una scende da M. Guardiola, l'altra da Rocca Grande e convergono verso Balestrino. Gli stessi strati si ripetono dietro il forte superiore di Zuccarello, e sono soprastanti ai calcari scistosi del Muschelkalk medio. I fossili di cui sono abbondanti, ma non determinabili che in minima parte, sono prevalentemente piccoli gasteropodi con *facies* di mare profondo. A Balestrino vi ho raccolto (1):

(1) Tutti i fossili e le sezioni sottili per lo studio al microscopio, di cui è parola nella presente memoria, si conservano nel Museo Geologico della R. Università di Genova.

Diplopora annulata Schafh. (Benecke E. W., *Umgebungen von Esino*, pag. 300, tav. XXIII, fig. 1, *a*, *b*; Lepsius R., *Das Westliche Süd-Tirol*, pag. 79, tav. II, fig. 6). Della *Schlerndolomit* (Lepsius, Ogilvie, Polifka), del *Wettersteinkalk* (Wöhrmann), di Esino (Benecke), della dolomia di Clapsavon (Mariani).

Diplopora cfr. Beneckei Salom. (Salomon, *Marmolata*, pag. 129 tav. I, figure 21-27). Del *Marmolatakalk;* di Lagonegro (De Lorenzo).

Coelostylina crassa Mstr. sp. [*Melania*] (Kittl E., *Die Gastropoden von St. Cassian*, pag. 201, tav. XIV, fig. 15-21). Comune a San Cassiano e alla Marmolata, presente forse anche ad Esino (vedi sin. in Kittl. citato).

Coelostylina sp. Per le dimensioni corrisponde alla *Coelostylina Stoppani* Kittl del San Cassiano; per i caratteri, incompletamente visibili, alla *Coelost. irritata* Kittl. della Marmolata; non ha rapporto con le forme di Esino. Dispongo di due esemplari, fra cui uno raccolto dal prof. Issel.

Scalaria cfr. ornata Münst sp. [*Turritella*] (Kittl, loc. cit., pag. 113, tav. VIII, fig. 38-41). Questa specie, frequentemente citata degli scisti di San Cassiano, è di intricata sinonimia (v. Kittl).

Naticella sublineata Münst. sp. [*Natica*] (Kittl. loc. cit. pag. 132, tav. X, fig. 41-42). Raccolta dal prof. Issel; è solo nota di San Cassiano.

Atractites sp. Da una sezione longitudinale che ha riscontro con le figure date dal Mojsisovics: *Ueber das Belemnitiden* ecc. per *Aul. alveolare* Quenst. e *Aul. Ausseeanum* Mojs., che rientrano invece nel genere *Atractites*. Questo genere è principalmente rappresentato negli scisti di Hallstadt (Hauer) e va dal ladinico al lias.

Da questo risultato delle prime ricerche rimane accertato che il calcare di Balestrino è superiore alla zona a *Ceratites trinodosus*, e che rientra quindi nel ladinico, o nel norico, o nel Muschelkalk superiore che voglia dirsi. Le determinazioni fatte non danno che una pallida idea dell'abbondanza di vestigia fossili che si osservano in questo calcare; e nel materiale raccolto dal professor Issel e da me vi hanno almeno ancora una ventina di specie di piccoli gasteropodi, i quali per la loro cattiva conservazione non sono determinabili.

Fra queste pare vi siano molte forme che non hanno riscontro con quelle di San Cassiano, di Esino, della Marmolata e quindi probabilmente nuove. Perciò credo meglio per ora non insistere sulla corrispondenza, che dai pochi gasteropodi determinati apparisce, fra Balestrino la Marmolata e San Cassiano; e attendere che nuove ricerche arricchiscano questa fauna del più alto livello triassico, sicuramente noto delle Alpi occidentali italiane.

Nessuna specie di Balestrino si ripete nei giacimenti triassici dell'Apennino (fatta astrazione della *Dipl. Beneckei* citata dal De Lorenzo di Lagonegro), nemmeno in quello delle Pietre Nere, descritto dal Di Stefano, il quale pur presenta relazioni col San Cassiano, nè le indeterminate accennano alle specie in essi segnalate.

Un altro calcare, da attribuirsi al Muschelkalk superiore, trovasi presso la Cascina Beugi lungo la strada da Zuccarello a Castelbianco, ed è cristallino, compatto, con letti di mica idrata e con diplopore, fra le quali ho riconosciuto la *Diplopora herculea* Stopp. sp. (1) [*Gastrochaena*] (Salomon, *Marmolata*, pag. 127, tav. I, fig. 13, 19. Con sinon.) raccolta dal prof. Issel, nota di Esino (Stoppani), della Marmolata (Salomon), del Wettersteinkalk (Gümbel).

A M. Ceresa vi ha una successione di strati la cui posizione è incerta per non avervi ancora raccolto fossili caratteristici. Osservansi a cominciare dal basso:

100 m. e più di calcare cristallino, bigio, compatto in strati o a lastre, con bivalve (*Cardiaceae*) che ricordano alcune retiche. Dalla località lo dico *calcare a bivalve delle Bandie.*

300 m. di calcare stratificato a colore più chiaro, con belemnitidi (*Atractites ?*). Lo dico *calcare a belemniti delle Bandie.*

200 m. di lumachella infraliassica.

Alla base pare esservi un calcare ceroide cipollino, appartenente al Muschelkalk inferiore, che affiora a Cisano in mezzo alla pianura, ed è poi ricoperto dal quaternario e dal pliocene. Questi strati, che si ripetono nella valle del Pennavaira, oscillano certamente fra il Muschelkalk medio e il retico, e formano una pila che inclinata a settentrione in strati diritti, come si osserva dal M. Arena situato dirimpetto, viene troncata presso il rio d'Auzza da una faglia, che la colloca di contro agli scisti permiani ed ai grezzoni, inversamente inclinati. Questa faglia potrebbe anche esistere a M. Arena; ma ivi, per il terreno a coltivi, non è riconoscibile.

Dal corso di questo paragrafo ognuno avrà compreso che inclino a ritenere che tutto il complesso calcareo dolomitico inferiore agli strati di Raibl, e superiore agli scisti di Werfen, corrisponda all' intero Muschelkalk.

(1) Nella ganga di riempimento del canale interno di questa diplopora ho trovato radiolarie; riconoscendovi i generi *Lithocampe* f. ind., *Caryosphaera* n. sp., e *Sphaerozoum*.

Il Bittner infatti, dividendo nei principali gruppi naturali (*Natürliche Hauptgruppe*) il trias alpino, colloca nel *Mittlere kalkarme Gruppe* gli strati di Lunz e di Raibl, e nel *Untere Kalkgruppe* tutto l'insieme calcareo inferiore a Raibl, corrispondente al Muschelkalk, e racchiudente Wengen, San Cassiano, Buchenstein, Esino, Schlern, i quali a loro volta formano il *Ladinische-Gruppe*. I calcari di Prezzo e di Recoaro, e il sottostante Muschelkalk senza fossili delle Giudicarie, costituiscono il *Virgloria-Gruppe* (1):

Muschelkalk-Gruppe	Ladinische-Gruppe	Wengen-Cassianer und Buchenstein Schichten sommt Esinokalk und Schlerndolomit.
	Virgloria-Gruppe	Prezzokalke, Recoarokalke; fossilarmer unterer Muschelkalk von Judicarien.

I caratteri faunistici non si oppongono decisamente a questo ordinamento; poichè specie del Muschelkalk alpino e germanico si trovano, secondo le osservazioni del Salomon e del Kittl, alla Marmolata; ossia, ad esempio, su 117 specie di gasteropodi di questa località 6 sono comuni e 9 affini col Muschelkalk alpino. Questo numero non deve apparire troppo esiguo, data la localizzazione di quella fauna, la quale presenta col San Cassiano, cui più da vicino ha rapporti,appena 26 specie comuni e 38 affini.

Il Kittl stesso ha dato il seguente ordinamento dei livelli che hanno rapporti col calcare di Balestrino (2):

1. Oberer Muschelkalk;
2. Buchensteiner Schichten;
3. Marmolatakalke;
4. Wengener Schichten;
5. Raibler Schichten.

Ma il Kittl, come il Benecke (3), non considera ancora decisa la questione se gli strati di San Cassiano e della Marmolata debbano entrare nel Muschelkalk.

(1) Bittner A., *Zur neueren Literatur der alpinen Trias*. Jahrb. geol. Reichs., pag. 378, 1894.

(2) Kittl E., *Die triadischen Gastropoden* ecc., pag. 84.

(3) Benecke E. W., *Bemerkungen über die Gliederung der oberen alpinen Trias*. Berich. Naturf. Gesell. fasc. 3. Freiburg, 1895.

Nel mio caso, poichè la serie triassica ligure forma evidentemente un gruppo naturale, limitato inferiormente dal Buntsandstein, superiormente dalla trasgressione retica, accetto l'ordinamento del Bittner; e considero che rientri nel Muschelkalk il calcare di Balestrino, che ha presentato rapporti di fauna con vari membri del gruppo ladinico.

Le osservazioni teoriche e pratiche fatte sul trias della valle del Neva e del Varatiglia, riassumo nella seguente tabella, la quale, compilata quando la questione triassica viene trattata a nuovo, dovrà, forse fra breve, subire delle modificazioni in ordine ai ragruppamenti stratigrafici (1).

Trias medio (gruppo del Muschelkalk)	I. Gruppo Ladinico (*Muschel. sup.*).	Calcare a *Diplopora herculea* Stopp. di C. Bengi, Calcare a gasteropodi con: *Diplopora* cfr. *Beneckei* Salom., *Dipl. annulata* Schafh., *Coelostylina crassa* Münst., *Scalaria* cfr. *ornata* Münst., *Naticella sublineata* Münst.. *Atractites* sp., di Balestrino e di M. Arena.
	II. Piano di Virglòria o di Recoaro (*Muschel. medio*).	Calcare scistoso delle falde di M. Arena con *Terebratula vulgaris* Schloth. Livelli superiori dei *grezzoni* della valle del Varatiglia con *Encrinus liliiformis* Lam., *Loxonema*? *acutata* Schaur.
	III. (*Muschel. inf.*).	Livelli medi e inferiori dei *grezzoni* con traccie di crinoidi.

Trias inf. o **Buntsandstein**. Quarziti e scisti sericitici.

(1) Bibliografia del presente paragrafo: Benecke E. W., *Ueber einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen*, Geogn.-Paläon. Beitr., vol. II, 1868; id. *Ueber die Umgebungen von Esino*, Geogn.-Paläont. Beitr., vol. II, 1876; De Lorenzo G., *Fossili del trias medio di Lagonegro*, Palaeont. Italica, 1896: Di Stefano E., *Lo scisto marnoso con Miophoria vestita della punta delle Pietre Nere*, Boll. R. Comit. Geol., 1895; Eck H., *Bemerkungen über einige Encrinus Arten*, Zeit. deut. geolog. Gesell., 1888; Gümbel C. W., *Die sogenannten Nulliporen*, Abhand. bayr. Akad., vol. II, 1872; Hittl E., *Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian*, Ann. Naturhist. Hofmus., vol. VI, VII, IX, 1891-94; id., *Die triadischen Gastropoden der Marmolata*, Jahr. geolog. Reichs., 1894; Koken E., *Die Gastropoden der Trias um Hallstatt*, Jahrb. geolog. Reichs., 1896; Issel A., *Liguria geologica e preistorica*, vol. I, Genova, 1892; Laube, *Die Fauna von St. Cassian*, Denk. Wiener Akad., 1864-69; Lepsius R., *Das westliche Süd-Tirol*, Berlin, 1878; Mariani E., *Trias superiore della Carnia meridionale*, Ann. Istit. Tecnico di Udine, 1893; Mojsi-

Infralias.

Sopra il calcare di M. Arena, corrispondente a quello di Balestrino, e sopra il calcare a Belemniti delle Bandie, si osserva una lumachella bigio-azzurrognola, zeppa di avanzi di brachiopodi e di bivalve (ho osservato due soli piccoli gasteropodi), che credo possa riferirsi all'infralias. A ciò induce, oltrechè la posizione stratigrafica, l'aspetto della roccia, che ricorda la lumachella della zona ad *Avicula contorta* del dipartimento del Varo, e l'aspetto di alcune forme di *Pecten*, di *Avicula*, di *Retzia*, di *Terebratula*, fra le quali una ha rapporto con *Avicula Sismondae* Cap., secondo il confronto con esemplari tipici (Capellini G., *Fossili infraliassici*, pag. 66, tav. V, fig. 10). Questo calcare infraliassico dal mare, presso Borghetto, unito ad altri calcari compatti azzurrastri, si continua per M. Ceresa, M. Arena, Castelbianco sino al rio di Oresine, e si trova ancora abbondantemente fossilifero sotto Veravo, e dove la mulattiera di Castelbianco attraversa il rio a levante di Vessallo. Secondo questa zona infraliassica vi ha un sinclinale, a M. Ceresa alterato dalla faglia ricordata, ma nel rimanente ampio e continuo, lungo la valle del Pennavaira e sino ad Ormea sul Tanaro.

Le lumachelle e scisti con *Pecten* citati dal Franchi di Monte Bossaglia, sopra Entraque, nelle Alpi Marittime e da lui riferiti incidentalmente all'infralias, corrispondono per *facies* e posizione alla lumachella della Valle del Neva; e questa mi pare l'unica citazione sicura di infralias fatta prima di me per le Alpi Liguri e Marittime di territorio italiano (1). Credo pure che sia da riferirsi

---

sovics E., *Ueber das Belemniteden* ecc. *Geschlecht Aulacoceras*, Jahr. Geol. Reichs., 1871; Ogilvie M., *The Wengen and St. Cassian strata*, Quart. Journ. Geol. Soc., 1893; Polifka, *Fauna des Schlerndolomites*, Jahr. geolog. Reichs., 1893; Salomon W., *Studien über die Marmolata*, Palaeontograph., 1895; Schauroth K., *Verhält. der Gegend von Recoaro*, Sitz. Wiss. Akad., Wien, 1855; id. *Werstein. d. Trias in Vicentinischen*, Sitz. Wiss. Akad, Wien, 1859; Stoppani A., *Les pétrifications d'Ésino*, Paléont. Lomb., vol. I, 1858-60; Tommasi A., *La fauna del calcare conchigliare di Lombardia*. Pavia, 1894; Wöhrmann S., v. *Ueber die untere Grenze des Keupers*, Jahrb. geol. Reichs., 1888.

(1) Franchi S., *Contribuzione allo studio del Titonico* ecc. Boll. R. Comit. geolog., pag. 69, 1894.

all'infralias la lumachella di Cima di Boseglio (Tenda), che il Franchi nota superiore al calcare dolomitico del tipo di Villanova, e inferiore ai calcari giurassici a crinoidi e belemniti ([1]).

Giurassico.

Mancano in questa valle quei calcari varicolori, e le altre forme litologiche di aspetto caratteristico, che nelle Alpi Marittime e Liguri sono da riferirsi al lias; invece, immediatamente superiori alla lumachella, e ai calcari bigi-azzurri compatti che le sono collegati, osservasi a Castell'Ermo un calcare dolomitico marmorizzato, in sottili strati, con lenti silicee ([2]), con vestigia di piccoli crinoidi, che attribuisco al giurassico, ed eguale *facies* giurassica si ha in tutte queste Alpi, distintavi dal Franchi (l. cit.).

Uguali calcari, in una striscia non molto potente, si osservano lungo il Rio Creuso, dopo la piega di calcare dolomitico dei pressi di Alto; stanno quindi tra eocene e trias, e sono chiaramente riconoscibili per l'aspetto litologico e i piccoli crinoidi, dove l'eocene passa sulla sinistra del rivo. La stessa striscia si continua sopra Caprauna, e tra questo e Cà del Piano situata a 1500 m. sul mare, si incontrano:

50 m. di questi calcari giurassici con crinoidi;
200 m. di calcari in lastre di orizzonte da stabilirsi;
grezzoni del Muschelkalk.

Alle falde di Rocca Speciosa, sulla strada della Madonna del Lago, i calcari marmorei giurassici, probabilmente qui compresi in una piccola piega che li porta quasi a diretto contatto con le quarziti, mi hanno offerto un fossile molto interessante, una *nummulitidae* unita in gran copia ai crinoidi, che descriverò quando avrò trovato migliori esemplari.

([1]) Franchi S., *Il giuraliassico e il cretaceo nei dintorni di Tenda* ecc. Boll. R. Comit. geolog., pag. 228, 1891.

([2]) Uguali lenti silicee si osservano nei calcari del trias, e nelle poche ricerche fatte non vi ho finora ritrovato radiolarie; ma solo spicule di spugne indeterminabili.

La località citata di Castell' Ermo lascia scorgere per spaccato naturale una grandissima discordanza fra giura ed eocene; poichè mentre questo è in strati verticali, quello è lievemente inclinato e fa parte del sinclinale, qui nella massima ampiezza, della valle del Pennavaira. La superficie giurassica di contatto, che ricorda una faglia, è una ripa del mare cretaceo-eocenico, costituita da strati che prima del sollevamento terziario venivano orizzontali a formare una costa a picco. Da ciò rimane in chiaro, che non ostante tutte le trasgressioni che esistono nella serie secondaria, comprese la bathoniana e la cenomaniana generali alla catena terziaria dell' Eurasia, non si ebbero in quest' era periodi di corrugamento molto intensivi, e piuttosto che forti dislocazioni, si succedettero delle fasi bradisismiche, come vuole la teoria dell' Issel. I bradisismi accompagnarono in queste Alpi ogni terminare e cominciare di età, intercedettero ai grandi periodi orogenici, per i quali la teoria bradisismica non si può applicare, e si esplicarono con pieghe a raggio grandissimo, per modo che gli strati risultarono solo lievemente inclinati.

Eocene.

Una zona potente di scisti argillosi eocenici viene a pigiarsi, a grandissima discordanza, di contro al complesso secondario ed al permiano, con contorsioni molto accentuate. Le sue trasgressioni sono: col giurassico al Rio Cruso, a Castell' Ermo e a M. Nero; col trias a Rocca Livernà e ad Alto; col permiano fra Castell' Ermo e Alto, e dipendono dalla varia altezza cui le pieghe portarono le formazioni, e dalla varia profondità dell' erosione.

Nel dare a questi scisti argillosi un posto nella serie eocenica in rapporto alla cronologia, sono stato molto tempo dubbioso; infine mi sono parsi corrispondenti a quelli della Polcevera, dove questa zona eocenica, interrotta dall' arco del golfo, si riprende; tanto più che al di là dell' Arossia sono coperti, come in Polcevera, dai calcari ad *Helminthoidea* superiori. Ma per chiarire maggiormente i loro rapporti con il resto della formazione eocenica di queste Alpi e dell'Appennino, ho compilato, su mie osservazioni, una tabella delle eteropie dell' eocene ligure, la quale, è mia lusinga,

varrà a chiarire alquanto la stratigrafia eocenica, ora nuovamente campo di discussioni.

NB. — Per le altezze vale la scala dell'1 : 50.000.

Val-Nervia	Val-Centa (Neva)	Val-Polcevera	Val-Trebbia	Val-Magra
Calcari	Calcari	Calcari [3]	Calcari [3]	Calcari
Arenarie [1]	Scisti argillosi e galestri	[1]	Scisti galestri	Galestri
Nummulitico sup. [2]	Giurassico	Scisti argillosi	Arenaria di Pillori con Inoceramus.	Arenaria (Macigno) [4]
Calcari con Inoceramus		Trias medio		Galestri
				Calcari con selce

[1]) Galestri. [2]) Nummulitico inf. [3]) Arenaria con fossili secondari rimaneggiati. [4]) Calcare screziato nummulitico.

Si faccia anche oscillare alquanto la varia potenza, d'ordinario difficilmente calcolabile, delle formazioni di questa tabella, rimarranno sempre certe alcune eteropie, che per la prima volta risultano. Il Nummulitico superiore nizzardo corrisponde alla parte inferiore degli scisti argillosi del Centa e della Polcevera, ai galestri della Trebbia e alla parte inferiore dell'arenaria macigno della Magra; e le nummuliti trovate in queste formazioni, o nelle corrispondenti dell'Apennino Toscano, confermano tali eteropie. Il calcare screziato nummulitico è alla parte inferiore del nummulitico superiore nizzardo, se non già corrisponde all' inferiore. Rimane chia-

rita la posizione dell'arenaria di Sant'Olcese (n.° 3) e delle altre con fossili secondari rimaneggiati. I galestri di Val di Magra, inferiori allo screziato nummulitico, non quelli alternanti, sono da collocarsi probabilmente nel cretaceo, e corrispondono alla parte inferiore delle argille scagliose, che nelle valli del Modenese e del Bolognese sono eteropiche in parte col macigno tanto sviluppato nella Val di Magra.

Per dedurre infine dalla tabella i ragruppamenti cronologici, sono ancora necessarie due considerazioni.

Non avendosi nell'Apennino una *facies* di mare sottile, la quale possa dirsi contemporanea al periodo di sollevamento dell' eocene superiore, non può attribuirsi a tale intero periodo la zona dei calcari che è sedimento di mare profondo. Però essendo essa costantemente superiore alla zona o agli equivalenti nummulitici, è da riferirsi alla parte inferiore dell' eocene superiore. Nella parte superiore invece sono da collocarsi le serpentine e le altre roccie concomitanti della fase eruttiva eocenica che, secondo uno dei più dimostrati enunciati della scuola di Suess, deve essere unita al periodo di sollevamento. Mi pare errore il dire che vi hanno fra noi serpentine eoceniche di più età, perchè di diversi livelli sono le roccie che le racchiudono; essendo ben naturale che roccie eruttive, come le serpentine, giungano a livelli diversissimi, e diverse sieno le roccie che interessano con i loro fenomeni di contatto.

Completo quindi la tabella delle eteropie con i seguenti ragruppamenti cronologici:

EOCENE SUPERIORE	I. Serpentina, diabase, eufotide, granito e mineralizzazione di arenarie, galestri e calcari (Valle del Chiaravagna e Liguria orientale).
	II. Calcari ad *Helminthoidea* e arenarie con fossili cretacei rimaneggiati; galestri della Nervia; parte superiore degli scisti argillosi del Centa, della Polcevera; galestri superiori e parte superiore del macigno della Magra.
EOCENE MEDIO . .	I. Nummulitico superiore del Nizzardo; parte inf. dei galestri della Polcevera e del Centa, galestri della Trebbia; parte inferiore del macigno della Magra.
	II. Nummulitico inferiore del Nizzardo, screziato nummulitico della Magra.
EOCENE INFERIORE — (Mancante in Liguria?)	

[20 giugno 1897]

SUL SISTEMA DENTARIO
DEL GENERE *ANTHRACOTHERIUM* Cuv.

Nota di Eduardo Flores.

De Bayle [1], in seguito agli studi suoi e di De Blainville su molti avanzi di *Anthracotherium magnum* Cuv., stabilì per questo genere di mammiferi la seguente formola dentaria

$$\text{inc. } \frac{3}{3},\ \text{can. } \frac{1}{1},\ \text{pm. } \frac{4}{4},\ \text{m. } \frac{3}{3}.$$

Tale formola fu accettata dal maggior numero dei naturalisti, ma il Gastaldi [2], poco tempo dopo, scoprì una mandibola di Antracoterio che invece di *sei* incisivi ne aveva *quattro*. Tale scoperta lo spinse a supporre che gli Antracoterii con l'età perdessero due incisivi, almeno nella mandibola, e propriamente gl' incisivi esterni. L' Hoernes [3], accettando questa ipotesi, propose due formole dentarie, una per i giovani l'altra per i vecchi Antracoterii:

$$\text{inc. } \frac{3}{3},\ \text{can. } \frac{1}{1},\ \text{pm. } \frac{4}{4},\ \text{m. } \frac{3}{3}$$

per i giovani e per i vecchi:

$$\text{inc. } \frac{2}{2},\ \text{can. } \frac{1}{1},\ \text{pm. } \frac{4}{4},\ \text{m. } \frac{3}{3}.$$

Queste formole furono accettate, ed il Gastaldi, il Rütimeyer ed il Kovalevsky le adottarono nei loro lavori sul genere Antracoterio.

Ma ora tutto è mutato. Trascurando una delle leggi più importanti della odontologia dei mammiferi, cioè la costanza della formola dentaria in tutte le specie appartenenti allo stesso genere, si sono create molte specie nuove di *Anthracotherium*, aventi quasi

(1) De Bayle E., *Notice sur le système dentaire de l'Anthracotherium magnum* Cuv. (Bull. Soc. géol. de France, 2ème série, vol. XII, 1854-55).

(2) Gastaldi B., *Lettera sul sistema dentario del genere Anthracotherium* (Bull. Soc. géol. de France. 2ème série, vol. XIV. 1856-57)

(3) Hoernes R., *Anthracotherium magnum* Cuv. *aus den Kohlenablagerungen von Trifail* (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichs. Wien, 1876, p. 215).

ognuna una formola dentaria diversa ([1]). Il De Zigno nel 1888 descrive una nuova specie di Antracoterio, di cui non può precisare il numero degli incisivi nella mandibola, con due canini, quattro premolari e *quattro* molari. Questa specie non solo fa eccezione alla legge sovraccennata, ma è ancora più strana. Nei mammiferi placentarî difiodonti ([2]) la dentatura permanente tipica non possiede che tre incisivi, un canino, quattro premolari e tre molari per ciascun lato. Da questo tipo derivano le differenze che caratterizzano i diversi generi, ma giammai questo numero fondamentale per le varie forme di denti è oltrepassato, se non in casi estremamente rari e quasi sempre anormali.

Il Teller ([3]) nel fare la relazione della Memoria del De Zigno attribuì questo fatto singolare ad un errore cagionato dalla cattiva restaurazione del pezzo. Il Gaudry ([4]), invece, ammise una falsa interpretazione dei varî denti, da parte del De Zigno, e ritenendo come 3° incisivo il dente che il De Zigno avea creduto canino, e come canino il 1° premolare, ecc., eliminò l' inconveniente del 4° molare, ammettendo per i caratteri dei molari, tra questa specie e gli antracoterî quella relazione che passa tra i tapiri e rinoceronti ed il genere *Lophiodon*, tra il *Palaeotherium* ed il *Paloplotherium*. Pel De Zigno era un carattere distintivo anche la posizione quasi verticale degli incisivi, ma egli stesso poi dichiara, che questi denti e la parte anteriore della mandibola furono ricostruite da colui che raccolse il fossile, quindi non bisogna dar peso a questo carattere. A vero dire, nè l' ipotesi del Teller, nè quella del Gaudry mi pare che spieghino sufficientemente questo singolare fossile. E tanto meno mi pare che sia da ritenere per vera la creazione di una nuova specie. Lo stesso De Zigno ammette che questo fossile si avvicina più che ad ogni altro all'*Anthracotherium magnum* Cuv. ed all'*Anthracotherium Illyricum* Teller, quindi io sono indotto a ritenere che possa trattarsi di un fatto anormale, di un caso teratologico nel sistema dentario di un individuo appartenente alla specie tanto comune nei giacimenti lignitiferi dell' oligocene italiano, all' *Anthracotherium*

([1]) De Zigno A., *Antracoterio di Monteviale* (Mem. R. Ist. Veneto, vol. XXIII, 1888. Venezia).

([2]) Zittel K. A., *Traité de paléontologie*, trad. par Ch. Barrois, 1894.

([3]) Teller E., in Verhandl. d. k. k. geol. Reichs. Wien, 1889, p. 265.

([4]) Gaudry A., Bull. de la Soc. géol. de France. 3 s.. t. XVIII, 1890. Paris.

magnum Cuv. Difatti, se veramente si trattasse di un fatto normale, per quel carattere di un molare in più si dovrebbe creare un nuovo genere e non una nuova specie. Una piccola differenza nel sistema dentario, a stretto rigore, se interessa il numero dei denti, mi pare che sia molto più che una semplice differenza specifica. E così fece il Pomel ([1]), che studiando alcune ossa e denti di un ruminante del tutto simile al genere *Moschus*, ma che se ne allontanava per un molare in più nella mandibola, costituì il nuovo genere *Amphitragulus*, che ha la formola dentaria $\frac{0,\,1,\,3,\,3}{3,\,1,\,4,\,3}$, mentre il genere *Moschus* ha $\frac{0,\,1,\,3,\,3}{3,\,1,\,3,\,3}$.

Ma non fu solo De Zigno, che creò specie nuove di *Anthracotherium* trascurando la invariabilità della formola dentaria.

Dietro il suo esempio nel 1891 lo Squinabol nel descrivere i numerosi e bellissimi avanzi di *Anthracotherium* delle ligniti di Cadibona ([2]), conservati nel Club alpino di Savona, nel Museo geologico di Genova, e nei musei civici di queste due città, vide in essi quattro nuove specie di Antracoterio. Cioè:

Anthracotherium ligusticum, con quattro incisivi, quattro premolari, serie dentaria non continua, prominenze mandibolari coniche, poco sviluppate, poste molto in basso, nessun orlo mandibolare.

A. Gastaldii, con quattro incisivi, quattro premolari, serie dentaria a grandi intervalli, prominenze mandibolari grandi, orlo mandibolare sviluppato.

A. Kovalevskyi, con quattro incisivi, quattro premolari, serie dentaria a piccoli intervalli, prominenze mandibolari mancanti, nessun orlo mandibolare.

A. Zignoi con quattro incisivi, tre premolari inferiori, prominenze mandibolari appena accennate, nessun orlo esterno, serie dentaria non continua.

Lo Squinabol non ammette la caduta dei due incisivi negli individui adulti, e riferisce all' *Anthracotherium magnum* Cuv.

([1]) Pomel, *Notice géologique sur la région du terrain tertiaire lacustre traversée par le chemin de fer des mines de Bert* (*Allier*) (Bull. de la Soc. géol. de France. Paris, 2ème série, tom. III, p. 369).

([2]) Squinabol S., *Rivista dei grossi Antracoteri di Cadibona* (Bull. Soc. geol. ital. Roma, vol IX, fasc. 13°, 1891).

tutti gli avanzi di Cadibona con sei incisivi, distribuendo quelli con quattro incisivi tra le sue nuove specie, le quali, se ben si osserva, presentano un carattere comune che le distingue dalla specie a sei incisivi, cioè hanno la serie dentaria non continua.

La ragione che lo spinge a non ammettere la caduta degli incisivi è che non sempre tra il 2° incisivo ed il canino egli trova uno spazio capace di contenere l' incisivo caduto. Ma considerando che nelle mascelle a quattro incisivi la serie dentaria non è continua come in quelle a sei, potremo trovare una spiegazione di tal fatto.

Non mi pare strana l' ipotesi, che caduti i due incisivi essendo i vuoti rimasti nella parte anteriore della bocca caratteri negativi per la prensione degli elementi, i canini ed i premolari si sieno un poco spostati, in seguito alla obliterazione degli alveoli rimasti vuoti, e sieno venuti ad occupare lo spazio lasciato dai denti caduti. E che la non continuità della serie dentaria dipenda da uno spostamento dei denti mi pare che sia provato anche dal fatto che gli spazi interdentarî interessano solamente la regione dei canini e dei premolari, mai quella dei molari. Queste ragioni mi inducono ad ammettere fermamente la caduta dei due incisivi.

Ed inoltre, anche il carattere principale dell' *Anthr. Zignoi*, cioè la mancanza di un premolare (il secondo), mi pare poco attendibile. Lo Squinabol nel descrivere questo fossile esclude potersi trattare di un caso teratologico, poichè in tal caso o vi dovrebbe essere l' alveolo, o, ammessa pure la completa obliterazione di esso, lo spazio in lunghezza corrispondente. Mancando questi due caratteri, non può trattarsi di un caso teratologico, ma bisogna ritenere l' assenza di questo premolare come carattere specifico. Ma io credo che ciò non basti per creare una nuova specie e che invece sia avvenuta la caduta del dente, seguita dalla obliterazione dell' alveolo.

E che manchi lo spazio in lunghezza non si può dire. Lo Squinabol dice che lo spazio compreso tra il margine anteriore del canino ed il margine posteriore dell' ultimo premolare nell' *Anthracotherium Kovalevskyi* è di 129 mm., e quello corrispondente dell' *A. magnum* è di 110: ora, non possiamo ammettere che nell' *A. Zignoi* sia di 125 mm., comprendendo in questo spazio non tre, ma quattro premolari come nelle altre specie?

Altri caratteri ai quali lo Squinabol dà un certo valore sono le varie forme e le dimensioni delle prominenze e degli orli mandibolari, e le minime differenze nelle dimensioni dei denti.

Ma tutto ciò mi pare che non debba essere considerato, e specialmente ciò che egli dice intorno alle sporgenze mandibolari. Difatti, come egli stesso attesta, il Filhol [1] parlando dell'*A. alsaticum* dice che la mandibola presenta una sporgenza considerevole eguale a quella dell'*A. magnum*. Ecco, dunque, che questa sporgenza perde il suo carattere specifico, poichè la troviamo identica in due specie diverse.

Concludendo, io son d'avviso che, essendo i caratteri della nuova specie del De Zigno e di quelle dello Squinabol assai discutibili, sia meglio ritornare alle vecchie ma ben fondate idee del Gastaldi e dell' Höernes ed ammettere che gli Antracoterî fossero stati soggetti con l'età alla perdita di due incisivi, e che quindi si possano riferire tutti questi avanzi provenienti da Cadibona e quelli di Monteviale alla specie tipica del Cuvier, tanto diffusa nelle ligniti oligoceniche dell' Italia. O, se le differenze nelle dimensioni dei denti e nelle sporgenze ed orli mandibolari tra le specie dello Squinabol, possano parere a qualcuno abbastanza notevoli, credo sia meglio costituire varietà della specie del Cuvier, piuttosto che specie nuove: « giacchè col primo metodo si raggruppano forme « simili intorno ad un tipo sicuro ammesso e conosciuto da tutti, « mentre col secondo metodo, oltre a prodursi notevole confusione, « si può facilmente incorrere nell' errore di dare nomi specifici diversi « a forme dissimili solo per semplici differenze di età, o indivi- « duali o sessuali [2]. Il grande numero di varietà di una data « specie ci proverà soltanto il suo grande polimorfismo, che d'al- « tronde sappiamo essere notevolissimo specialmente nei vertebrati « superiori », ma non ci produrrà quella confusione che costituirebbe un gran numero di specie fondate su pochi caratteri.

Bari, R. Scuola normale femminile, marzo 1897.

(1) Filhol R., *Vert. des phos. de Quercy* (An. Sc. géol. VIII, 1878).
(2) Sacco F., *Sopra un cranio di Tursiops Cortesii* Desm. var., *astensis Sacco* (Atti R. Acc. Sc. Torino, vol. XXVI, 1891, p. 11).

[20 giugno 1897]

LE ROCCE PORFIRICHE DELL' ISOLA D' ELBA

Nota del prof. R. V. Matteucci.

(Tav. IV, V)

Differenziazioni, modificazioni ed inclusi del Porfido granitico.

In altro mio studio ([1]) mi occupai essenzialmente del porfido granitico che, sotto forma di iniezioni, si presenta intercalato con gli orizzonti superiori della formazione eocenica nella parte media dell' Isola d' Elba.

Accennai allora all' intenzione che aveva di occuparmi in seguito di altri particolari d' indole geognostica riferentisi a questo tanto discusso porfido granitico; e, fra le altre cose, mi proposi di studiare i suoi inclusi.

Già l' ing. Lotti ([2]) parlò delle masse angolose od elissoidali contenute nell' ammasso granitico del Monte Capanne e nel porfido del centro dell' Elba. Ed ultimamente il prof. De Stefani ([3]) scrisse di un qualche frammento di roccia estranea che trovammo insieme negli scogli di porfido del golfo della Biodola. Io, poi, ne estrassi diversi altri, e ne espongo ora i caratteri litologici. E, siccome le masserelle che si rinvengono incastonate in questa roccia non

([1]) R. V. Matteucci, *Le rocce porfiriche dell'Isola d'Elba. Porfido granitico.* Atti della Societá toscana di sc. nat., vol. XVI, Pisa, 1894.

([2]) B. Lotti, *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* Memorie descrittive della carta geologica d'Italia, vol. II. Roma, 1886.

([3]) C. De Stefani, *Il così detto Porfido quarzifero dell'Isola d'Elba.* Atti della Soc. tosc. di sc. nat. Proc. verbali, vol. IX. Pisa, 1894.

sono tutte veri inclusi, così ritengo opportuno di parlare qui brevemente delle une e delle altre ([1]).

Queste massicciuole che, pel tono della loro colorazione e per la maggiore resistenza che spesso oppongono alla degradazione, già *in situ* si lasciano riconoscere per un qualche cosa di diverso dal magma del porfido granitico, sono sparse ovunque in questa roccia dell' Isola d' Elba, ma sono tutt' altro che abbondanti. Per la genetica loro, così come per la loro natura litologica, esse si possono dividere in tre categorie nettissimamente distinte, e cioè:

I. Differenziazioni *a*) strutturali
» *b*) magmatiche.
II. Modificazioni pneumatolitiche.
III. Inclusi.

I. Differenziazioni ([2]).

Le differenziazioni si trovano dovunque sparse nel porfido gra-

([1]) Sento l'obbligo di esprimere la mia più viva gratitudine verso il chiarissimo prof. P. Groth ed il dott. E. Weinschenk presso i quali ho trovato tanta cortesia ed aiuto per le mie ricerche petrografiche eseguite all'Università di Monaco di Baviera.

([2]) Queste che io chiamo *differenziazioni* sono quelle « associazioni minerali cristalline che presentano colla roccia vulcanica includente una più o meno grande analogia di composizione mineralogica e di origine » alle quali A. Lacroix dà l'appellativo di *enclaves homoeogènes* (A. Lacroix, *Les enclaves des roches volcaniques*, Macon, 1893, pag. 8). Egli osserva però giustamente (id. id. pag. 11) che « beaucoup entre les enclaves homoeogènes ne représentent pas la forme grenue de la roche enclavante, mais doivent être considérées comme ayant été produites par *liquation* d'un magma initial plus basique (oppure più acido) que la roche englobante (nodules à olivine des basaltes) » (oppure noduli di quarzo delle trachiti ecc.) « ou par *ségrégation* en profondeur d'un certain nombre seulement des éléments de cette dernière (nodules à hornblende et augite des basaltes »(oppure noduli quarzoso-ortosici delle rocce di trabocco più acide). Da qui si vede che le mie differenziazioni si accostano di più al senso dato dal Lacroix al termine *ségrégation* che io però applico di preferenza a designare i più grandi elementi minerali che si estrinsecano da un magma fuso e che appartengono il più delle volte ad una prima consolidazione e ad una cristallizzazione intratellurica (*Einsprenglinge* degli autori tedeschi). Geologicamente parlando, le nostre differenziazioni, al pari degli *enclaves homoeogènes* di Lacroix, « sont en rapports étroits avec la roche volcanique englobante » A. Lacroix, id. pag. 553).

nitico. L'ing. Lotti [1] ne nota la frequenza sulla sinistra della valle delle Tre Acque. Io ne ho trovate al Poggio S. Martino, al Monte Barbatoio, a Ripa Nera presso Campo, sotto la Costa di Segagnana, presso Portoferraio, a Marciana Marina, ecc. In una parola, se ne rinvengono un poco dappertutto, dove un qualche lembo di porfido granitico rimane allo scoperto.

Esse sono estrinsecazioni locali avvenute in seno al magma che diede luogo al porfido granitico, e, mineralogicamente considerate, hanno press'a poco la stessa costituzione del porfido, da cui diversificano però chiaramente sotto il punto di vista della struttura. Alcune di esse poi sono, chimicamente, assai diverse dal porfido. Ed ho creduto perciò utile designare queste ultime come differenziazioni magmatiche e le prime come strutturali, quantunque nelle magmatiche pure la struttura sia diversa.

Io considero le differenziazioni strutturali come dipendenti essenzialmente dalle cosidette e non ancora bene spiegate diverse condizioni di rapprendimento di uno stesso magma; e quelle magmatiche come altrettante concentrazioni di un magma alquanto più basico [2] e più acido [3] di quello del porfido che le circonda. Ed è chiaro che queste ultime debbano offrire anche caratteri

(1) Lotti B, l. c., pag. 157.

(2) Le differenziazioni, la cui composizione chimica è più basica di quella del porfido, appartengono evidentemente alle *concretionäre Schlieren* o *primäre Ausscheidungschlieren* degli autori tedeschi, e delle quali così ci parla lo Zirkel: « Können in der noch plastischen Hauptmasse, ohne dass darin anfängliche Mischungsungleicheiten vorausgesetzt zu werden brauchen, örtlich Anhäufungen und zusammenballungen von frühzeitig ausgeschiedenen, zum Bestande des Gesteins gehörigen Gemengtheilen entstehen, welche z. B. nach aller Erfahrung in einem kieselsäurereichen Magma vorwiegend basischer Natur sein werden ». Tali differenziazioni sono più povere in SiO^2 e più ricche in Fe, Ca e Mg, che la rimanente roccia. (F. Zirkel, *Lehrbuch der Petrographie*. Leipzig, 1893, vol. I, pag. 788).

(3) Tali differenziazioni, in complesso, più acide del rimanente magma, molto opportunamente furono dette dallo Zirkel *hysterogenetische Schlieren* « deren aus dem Magma selbst heraus erfolgende Entstehung an die letzten Phasen seiner Verfestigung geknüpft ist. Hat sich aus einem Magma die Hauptmasse der Gemengtheile in der Weise ausgeschieden, dass ihre Summe basischer ist, als die Gesammtzusammensetzung des Magmas, so muss der letzte zur Krystallisation noch fähige Rest acider sein ». (F. Zirkel, l. c., pag. 791).

strutturali diversi, inquantochè la differenza delle condizioni di rapprendimento deve accrescersi coll' aumentare della disuguaglianza nella composizione chimica (1). Appartengano queste differenziazioni alla prima od alla seconda divisione: esse hanno sempre una forma sferoidale, la quale deve certamente essere dovuta ad attrazioni speciali a cui, in questi ristretti spazî, fu soggetto il magma, siasi esso rappreso prima o dopo del magma circostante. E questo della forma è uno dei caratteri per cui le differenziazioni si distinguono macroscopicamente, ed anche sul posto, dalle modificazioni pneumatolitiche e dagli inclusi.

La struttura del porfido granitico dell' isola d' Elba è, come resi noto (2), olocristallino-porfirica, data da più o meno grandi segregazioni quarzose, feldispatiche e micacee disseminate in una massa fondamentale micro- o criptocristallina (fig. V, metà a sinistra, e fig. VI; tav. IV). E dissi come le molteplici *nuances* presentate da questa roccia siano offerte dalla dimensione degli elementi porfirici che, o grandissimi, o relativamente piccoli, non mancano mai. I cristalli di quarzo di prima consolidazione sono in generale più o meno corrosi e riassorbiti dalla massa fondamentale (fig. VI, tav. IV). Per contro, la struttura delle differenziazioni, pure essendo olocristallina, oscilla dalla granitica alla microgranitica ed alla microgranito-porfirica (fig. I, II, III, IV e V, metà a destra; tav. IV); e la zona di separazione della roccia incassante è data da un passaggio irregolare e netto, ed è resa ben evidente se osservata a nicols incrociati (fig. V, tav. IV).

(1) Io credo di poter estendere a tutti i magma — di qualunque composizione essi possano essere, epperciò anche a quel magma che diede luogo al porfido granitico dell'Elba — la seguente riflessione di A. Lacroix:

« Les reproductions synthétiques de MM. Fouqué et Michel Lévy ont montré qu'un même magma basique fondu, soumis à des conditions différentes de refroidissement, donnait des roches de structure différente. L'étude des enclaves homoeogènes permet de rechercher sous quelle forme une roche vol. canique donnée aurait pu cristalliser si, au lieu de s'épancher en masses microlithiques, elle s'était consolidée dans les profondeurs. Elle permet ainsi d'établir les relations existant entre les roches microlithiques et les roches grenues de composition correspondante (enclaves de syénite néphélinique dans les phonolites, etc.) ». A. Lacroix, *Les enclaves*, ecc., pag. 11.

(2) R. V. Matteucci, l. c. pag. 77 e seg.

a) *Differenziazioni strutturali.*

GRANITO (fig. II, tav. IV). — Le massicciuole di granito sono rarissime, ed hanno una struttura olocristallino-panidiomorfa la più caratteristica. Dalla proporzione dell'elemento basico, l'acidità risulta uguale a quella del porfido involgente. Il quarzo, mai in segregazioni porfiriche, ma in granuli allotriomorfi in cui non si nota mai nessuna traccia di corrosione dipendente da riassorbimento. I feldispati sono ortoclase e pochi plagioclasi — albite e labrador — tutti allotriomorfi. L'ortoclase è più o meno cambiato in muscovite e sostanza caolinica. Negli altri feldispati si trova anche la calcite come prodotto di decomposizione. La biotite è pure allotriomorfa, fresca e lucente, e forma qui a preferenza lunghe tavolette. L'apatite vi è molto abbondante.

MICROGRANITO (fig. III, tav. IV). — Le masserelle di microgranito sono meno scarse di quelle granitiche, dalle quali non differiscono nella costituzione mineralogica, nè nella composizione chimica. Anche la loro struttura è caratteristicamente granitica, ma la grana è molto più fine. Esse sono alquanto alterate come il porfido incassante. I feldispati quasi tutti torbidi, la biotite cloritizzata; per cui si presentano, in complesso, di un colore grigio-verdastro chiaro, e che, a prima vista, si sbaglierebbero quasi con dei blocchi di arenaria.

MICROGRANITO PORFIRICO (fig. IV, tav. IV).. — Le massicciuole di microgranito porfirico differiscono dalle precedenti per contenere nella massa microgranitica alcune segregazioni feldispatiche, o quarzose, o entrambe (1). Del resto, i loro elementi minerali sono gli stessi, e la struttura è pure la stessa, granitica. Senonchè qui, ad attestarci ulteriormente le diverse condizioni di consolida-

(1) A questo tipo vanno riferite, per la loro grande rassomiglianza strutturale e per la loro uguale giacitura, le differenziazioni che si incontrano nelle sanidiniti dell'Isola di Procida e che il Lacroix chiama « microsanidinites » (l. c., pag. 380 e 618), quelle raccolte dallo stesso Lacroix nei tufi basaltici del Chuquet Genestoux (l. c., pag. 359) e le krabliti provenienti dal monte Krabla a 12 km. dal lago Myvatn nell'Islanda settentrionale.

Bréon. *Notes pour servir à l'étude de la géologie de l'Islande.* (Paris, Lahure, 1884). Bäckström (in Geol. Fören. i. Stockholm Förhandl., 1890). A. Lacroix, *Les enclaves* ecc., pag. 387.

mento sono gli individui quarzosi pressochè tutti in accrescimento pegmatitico.

b) *Differenziazioni magmatiche.*

Essendo ormai provato che la consolidazione di un magma dipende direttamente dalla sua natura chimica ed essendo altrettanto stabilito che la struttura di una roccia è intimamente collegata con le speciali condizioni di rapprendimento delle masse fuse, ritengo che ogni differenziazione magmatica appartenga ad un momento di consolidazione diverso da quello in cui si rapprese il magma — per così dire omogeneo — che le inviluppa. Così, avvenuta una specie di selezione nel senso del magma fluido, in modo che in alcuni punti si aduna una maggiore quantità di acido silicico, ed in altri vanno ad accumularsi proporzioni maggiori di molecole basiche, si avrà nel primo caso una differenziazione più acida che tarderà a consolidarsi e nel secondo caso una più basica che si rapprende prima del magma circondante (1).

In relazione con quest'ordine di idee posso citare un fatto degno d'un certo interesse e che parla in favore dell'eterocronismo nella consolidazione di queste piccole masse: L'estrazione delle massicciuole acide dalla roccia incassante è facilissima; con un colpo o due di martello vien raggiunto subito lo scopo. Estrarre invece le masse basiche è cosa assai più difficile, e voglio aggiungere che talune di esse ultime, nonostante la mole del martello e la vigorìa dei colpi, mi oppose una straordinaria resistenza. Ora, io ritengo che la minore o maggiore tenacità con cui queste masse sono tenute strette dalla roccia incassante debba attribuirsi appunto al-

(1) E qui debbo confessare che le mie osservazioni non si trovano d'accordo coll'idea espressa dal Lacroix, e cioè che: « quand une cristallisation produite aux dépens d'un magma ne comprend qu'une partie des éléments qu'il est susceptible de fournir, le produit cristallin ainsi formé est constitué par les minéraux les plus basiques parmi ceux qui appartiennent à la roche grenue correspondante, ou qui pourraient se produire en égard à la composition chimique de celui-ci ». E quindi, secondo il mio modesto avviso, non è sempre possibile di prevedere *a priori* « de quelle nature seront les diverses enclaves homoeogènes d'une roche volcanique donnée, et inversement dans certains cas, de remonter de ces enclaves à la roche volcanique englobante ». (A. Lacroix, *Les enclaves* ecc., pag. 615 e 616).

l' intervallo fra i rispettivi momenti di loro consolidazione. Infatti, mi sembra assai semplice il pensare che cosa debba avvenire nel rapprendimento di una porzione di magma atta a consolidarsi in momenti differenti dal resto. Se la parte includente si rapprende prima, quella interclusa diminuisce di volume più tardi, e quindi nella zona di contatto si deve avere un involucro meno denso e, quasi direi, più rarefatto. Se la parte includente si rapprende più tardi, essa eserciterà una pressione sulla massa interclusa precedentemente solidificata, pressione che non può più diminuire, e quindi nella zona di contatto si deve avere un involucro più denso e più tenace.

Microgranito (tav. IV, fig. V, metà a destra). — Fra le differenziazioni magmatiche, rinvenni nel porfido granitico dell' Isola d' Elba due tipi diversi: l' uno più basico, e l' altro più acido che il porfido incassante. Al primo tipo appartiene un microgranito che si discosta da quelli sopra descritti per la maggior proporzione in minerale basico, biotite.

Aplite porfirica (fig. I, tav. IV). — Al secondo tipo spetta una roccia biancastra a struttura olocristallina micrognitica, qua e là miarolitica [1], costituita da quarzo feldispato, ortose e pochi plagioclasi, in cui la biotite è scarsissima, e il quarzo è in grande abbondanza, non solo, ma vi si trova anche in grandi segregazioni che impartiscono alla roccia una sensibile porfiricità. Essa è dunque un'aplite porfirica.

Quanto abbiamo esposto sui diversi tipi di differenziazioni mostra che, qualunque sia la loro natura, più acida cioè o più basica di quella della roccia involgente, appartengano esse all'una o all' altra delle due categorie in cui artificialmente le abbiamo divise — delle strutturali o delle magmatiche — fra le differenziazioni ed il tipico porfido granitico esistono dei rapporti intimi; rapporti che ci inducono a discutere brevemente il modo di formazione di queste differenziazioni.

[1] La struttura miarolitica fu notata anche dal Lacroix nelle differenziazioni, da lui dette « enclaves homoeogènes » (A. Lacroix, *Les enclaves* etc. pag. 617 e altrove).

Esaminando sezioni sottili, in corrispondenza della parete di separazione di queste masserelle subsferiche dal porfido involgente, notai che quella parete è *irregolare* e *netta* (fig. V, tav. IV). L' *irregolarità* è data da sporgenze e rientranze che si avvertono nella loro superficie convessa, e che corrispondono rispettivamente a rientranze e sporgenze sulla superficie concava della roccia incassante. Tali scabrosità sono offerte dagli individui minerali variamente orientati che ne costituiscono anche l' involucro. La *nettezza* è data dal fatto che la tessitura propria di una differenziazione cessa in una zona-limite fissa, oltre la quale la struttura è completamente cambiata. La massa fondamentale micro- e criptocristallina del porfido granitico non comparisce mai nelle differenziazioni; e gli elementi di queste non si rinvengono mai, nè per dimensione, nè per reciproco assettamento strutturale, al di là della loro zona-limite (1).

Ho accennato poco sopra al concetto che mi sono formato circa la solidificazione del magma che originò queste differenziazioni. La loro composizione chimica, come ho detto, mi si palesò sempre alquanto diversa da quella del porfido granitico; esse sono, ora alquanto più basiche, ora alquanto più acide di quello.

È noto che le cosidette rocce acide sono meno fusibili di quelle basiche; ed in relazione a tale differenza di fusibilità, è altresì noto che, fondendo separatamente una roccia acida (per esempio, un granito od una trachite quarzifera) ed una basica (come un diabase o un basalte), per ridurle entrambe allo stesso grado di fluidità devesi portare la roccia acida ad una temperatura notevolmente più elevata: come, per contro, ad una medesima temperatura atta a mantenerle entrambe fuse, il grado di fluidità della roccia basica sarà evidentemente maggiore di quello della roccia acida. Queste leggi che *si avvertono* facilmente ponendo a confronto termini litologici estremi come quelli rispondenti alla massima acidità ed alla massima basicità, debbono indubitatamente verificarsi anche per tutti gli altri termini di acidità o basicità intermedie. Precisamente come

(1) Dunque noi abbiamo qui a che fare con dei tipi di differenziazioni pei quali non si può rigorosamente ripetere quanto lo Zirkel dice degli *Schlieren:* « Mit dem Namen Schlieren bezeichnet man die Erscheinung, dass in einer grösseren Eruptivmasse untergeordnete Partieen vorkommen, welche mineralogisch oder structurell beträchtlich von der Hauptmasse abweichen, *aber mit ihr durch Uebergänge* verbunden sind » (F. Zirkel, l. c., pag. 787).

non si trovano in natura neppure due frammenti della stessa roccia che abbiano una composizione chimica complessiva perfettamente uguale, così, a mio avviso, anche la loro fusibilità cambia col menomo cambiare della loro composizione. E non credo di allontanarmi dalla realtà se da tali considerazioni deduco che non solo la maggiore o minore proporzione di un dato minerale, ma la proporzione relativa di tutti gli elementi di una roccia, nonchè anche le lievi differenze sempre avvertite nella composizione chimica dei singoli minerali (nessuno dei quali fino ad ora si è trovato corrispondere ad una formola rigorosamente definita e fissa), debbono influire sulla temperatura di fusione e su quella di solidificazione di una roccia. E ne consegue che in uno stesso bacino magmatico, in un medesimo condotto vulcanico, in uno stesso massivo di effusione, infinitamente variabili debbono essere le condizioni di rapprendimento a cui soggiace un magma; e, appena sensibili *nuances* litologiche e chimiche debbono influire sulla cristallogenesi. Donde derivano, talvolta, limitati, limitatissimi ambienti, localizzati qua e là nell' ammasso roccioso, dove il magma deve rapprendersi in modo affatto diverso da come si rapprende tipicamente nell' intero ammasso.

La legge enunciata dal Rosenbusch (¹), che in tutte le rocce eruttive la consolidazione dei diversi minerali si succede secondo l' ordine di loro basicità, trova nel rapprendimento di queste differenziazioni la più valida conferma.

II. Modificazioni pneumatolitiche.

L' azione pneumatolitica che genera gli svariatissimi depositi di minerali metallici e rari, si svolge posteriormente ad ogni periodo eruttivo, con maggiore o minore intensità e producendo ora profondi cambiamenti nella roccia appartenente alla propria fase od indifferentemente nelle roccie cristalline o sedimentarie di contatto, ora la deposizione di masse metalliche talora colossali, ora quasi insensibile produzione di nuovi minerali, che nulla hanno che fare con i costituenti della roccia nella quale vanno a trovar posto. Il come e il perchè si trovino sempre localizzate e divise fra loro

(¹) H. Rosenbusch, *Ueber das Wesen der körnigen und porphyrischen Structur bei Massengesteinen*. Neues Jahrb. f. Min. Geol. und Pal. Jahrg. 1882, II. Bd.

queste conseguenze delle azioni post-vulcaniche non sono ancora esattamente conosciuti.

Il processo pneumatolitico [1] collegato col porfido granitico dell' Elba si svolse assai blandamente, e furono i gas fluo-borici i soli agenti mineralizzatori. E la loro penetrazione attraverso la roccia già consolidata, ed il fatto per cui, anzichè esercitare un' azione continuata su date zone, agirono preferibilmente qua e là esercitando la loro influenza su punti affatto separati e fra i quali non si trova la benchè minima traccia del loro passaggio, tutto ciò è inesplicabile.

Parlando dei minerali neogenici del porfido granitico dell' Isola d' Elba [2], dissi che la tormalina in cristalli ora isolati, ora aggruppati in fasci paralleli, rarissimamente in aggregati radiali, si trova indifferentemente sparsa nella massa fondamentale e come interposizione nei cristalli di feldispato e di quarzo. Parlando della costanza della tormalina in questo porfido [3], dissi come mi sembrava da rigettarsi la classificazione proposta dal Nessig [4] il quale divise questa roccia in due categorie, tormalinica e non tormalinica; e dissi che era da rigettarsi perchè la tormalina vi si trova sempre sparsa.

In generale, la distribuzione della tormalina nel porfido granitico è in fascetti o piccole agglomerazioni, ma da queste si passa ad una distribuzione in spazii ristretti dove la tormalina si costituisce in vene e zone più ricche che talvolta sembrano dovute a lievi fratture, e si arriva a masserelle dove essa sovrabbonda tanto sulla massa della roccia che queste ne sembrano quasi essenzialmente costituite. Queste masserelle sarebbero da considerarsi come il grado più inoltrato della tormalinizzazione. Esse, più che altro, si trovano localizzate alla Costa di Segagnana ed alla Punta della Biodola,

Questi nuclei hanno una forma globulosa molto irregolare e

(1) Bunsen R. *Ueber die Processe der vulkanischen Gestein Bildungen Islands.* Poggendorf's Annalen, Bd. LXXXIII, 1851; e Neues Jahrbuch für Min. Geognosie, Geologie und Petrefakten-Kunde. Jahrg. 1851.

(2) R. V. Matteucci, l. c., pag. 89.

(3) Id. id., pag. 74.

(4) R. W. Nessig, *Die jüngeren Eruptivgesteine des mittleren Elba.* Zeitschr. d. d. geol. Gesell. vol. XXXV, 1883.

più o meno bernoccoluta, e, in generale, cespuglietti e cristalli isolati di tormalina si trovano in abbondanza nella vicina zona di porfido granitico. Essi consistono in tormalina bleu scura che circonda ed amalgama tenacemente granuli di quarzo (fig. VII, tav. V). Rarissima è la tormalina bruna. Il feldispato primitivo della roccia vi manca completamente. Strano è il caso che vi si trovi tutt' al più cambiato completamente in sostanza caolinica e muscovitica. Se vi si avverte qua e là una parte della bruna biotite e appartenente alla roccia, essa si presenta in condizioni perfettamente identiche a quelle in cui si mostra nel porfido granitico, senonchè qui non è cloritizzata come lo è per lo più nel porfido.

La tormalina vi è irregolarmente orientata, ma dove, in qualche ristretto spazio, potè cristallizzare con maggiore agio, ivi se ne riconosce l' ordine fibroso-raggiato. Assai raro vi si trova qualche cristallo di granato almandino.

Queste masserelle, costituite, in fondo, da granuli di quarzo e da tormalina, non possono essere mai confuse con frammenti di arenarie quarzose su cui abbiano agito le azioni pneumatolitiche. E tale dubbio viene recisamente eliminato dai fatti seguenti:

1° Da queste massicciuole si passa, per una serie di più piccole agglomerazioni tormaliniche, a cristalli isolati di tormalina. Essendo questi ultimi chiaramente neogenici, non si può ammettere per le dette massicciuole una diversa origine.

2° I granuli di quarzo sono assai spesso uniti fra loro dalle proprie rispettive pareti che esattamente combaciano, formando un mosaico, senza che nessun' altra sostanza nè tormalinica nè di altra natura li cementi insieme. Cosa che sarebbe incomprensibile se si trattasse di frammenti di arenarie metamorfosati prima o dopo d' essere stati impigliati dal magma.

3° Le inclusioni di moltissimi granuli di quarzo sono disposte abbastanza regolarmente o nella loro regione centrale o in zone parallele alla loro superficie. La qual cosa prova ad evidenza che il quarzo è neogenico. Se questi granuli appartenessero ad arenarie, non presenterebbero certo una regolare distribuzione delle inclusioni.

4° La penetrazione di cristalli di tormalina attraverso il quarzo è una ulteriore prova luminosa che il quarzo stesso, al pari della tormalina, è neogenico; e che quindi queste masse non

hanno nulla a che fare con degli inclusi nè con la consolidazione del porfido granitico.

All' Isola d' Elba esiste un' altra roccia, intimamente collegata col porfido granitico, e nella quale il processo di pneumatolisi apportò simili modificazioni, ma assai più regolari e caratteristiche. Questa roccia è un' aplite porfirica, di cui ho già pronto lo studio che pubblicherò quanto prima.

III. Inclusi [1].

Fra le masse che ho impreso a descrivere, i veri inclusi sono i più rari. La maggior parte di essi proviene dalle Lamaie del Golfo della Biodola; però ne ho trovati anche a Scoglieri e, a sud dell' Isola, sotto la Costa di Segagnana e a Ripa Nera presso Campo [2].

La forma si mantiene sempre quella caratteristica di piastrelle più o meno schiacciate. Essi sono tutti frammenti di rocce gneissiche che però spettano a tre tipi nettamente distinti, e cioè

Gneiss micaceo
" antibolico
" sillimanitico

(1) Tutti i nostri *inclusi* appartengono a quella categoria « formata da rocce senza rapporto di composizione mineralogica nè d'origine con la roccia vulcanica includente » che giustissimamente A. Lacroix chiama *enclaves énallogènes* (A. Lacroix, *Les enclaves* etc., pag. 8), e che anche secondo Lacroix, geologicamente considerati, « sont constituées par des fragments de roches quelconque, arrachées aux cheminées souterraines par le magma volcanique au moment de sa venue au jour » (A. Lacroix, *Les enclaves*, etc., pag. 553). Questi inclusi corrispondono dunque perfettamente anche agli *Einschlüsse freundartiger Gesteine* dei geologi tedeschi.

(2) Il Lotti (*Descrizione geologica dell' Isola d' Elba*, p. 157) notò sulla sinistra della Valle delle Tre Acque « la frequenza di inclusioni elissoidali di microgranito micaceo » e « frammenti arrotondati di una roccia micacea apparentemente scistosa ». Le prime corrispondono evidentemente alle differenziazioni di cui mi sono già occupato, ma i secondi non sembrano essere perfettamente la stessa cosa dei miei inclusi, giacchè questi ultimi, sia per la struttura chiaramente schistosa, sia per la costituzione mineralogica, sono da attribuirsi indubbiamente ad una formazione gneissica. I frammenti di cui ci parla il Lotti dovrebbero quindi essere differenziazioni del magma che hanno assunto anche una struttura diversa.

Gneiss micaceo (fig. VIII, tav. V). — Di inclusi riferibili a questa roccia ne ho trovato uno solo incastonato nel porfido granitico presso Scoglieri. Già macroscopicamente esso mostra la più caratteristica struttura gneissica. La grana ne è fine. Gruppi tormalinici bleu-scuri abbondano nella zona esterna di questo incluso. Al microscopio, come tutti gli gneiss, presenta anche più evidente la tipica struttura schistosa, specie nella sezione perpendicolare alla maggiore dimensione, ed è offerta dalla disposizione della biotite rispetto agli altri costituenti.

Il quarzo è in granuli, o isolati in mezzo a cristalli di mica o, più spesso, ammucchiati insieme e costituenti zone che alternano con altrettante zone micacee. Esso contiene numerose inclusioni di una sostanza carboniosa sotto forma di piccolissimi granelli bruno-neri maggiormente ammassati nella parte centrale dove costituiscono specie di nubecole. Altre inclusioni sono di zircone.

I feldispati sono ortose ed oligoclase. Essi si presentano in cristalli mal definiti, sono piuttosto rari, e contengono entrambi, come il quarzo, inclusioni di sostanza carboniosa, sebbene in minor quantità.

La mica è biotite in gran parte cloritizzata e con inclusioni di minerali titaniferi, a forte rifrangenza e contornati da zone pleocroitiche.

Magnetite, in cubetti, piuttosto rara.

Granato, almandino, debolmente roseo.

La tormalina in piccoli cristalli bleu scurissimi aggruppati senza regola appariscente e immedesimati con granuli di quarzo limpidissimo. Riguardo alla sua genesi si affaccerebbe la quistione se sia esso minerale appartenente allo gneiss oppure dipendente da processo pneumatolitico. Però questa seconda ipotesi è assai più probabile della prima, inquantochè questo minerale si presenta in questo incluso con uguale *habitus* che nel porfido ad immediato contatto; e, trovandosi solo nella zona più esterna dell'incluso, la sua distribuzione non partecipa affatto alla struttura gneissica di questo.

Gneiss anfibolico. — Fra i veri e proprî inclusi ne va annoverato uno della grossezza e forma di una noce che trovai alle Lamaie del Golfo della Biodola e che è da riferirsi a gneiss anfibolico. È una massa compatta che non si fende con facilità, di un

colore verde bruno, apparentemente omogenea ad occhio nudo, e risolventesi al microscopio in un fitto miscuglio di granuli finissimi verdi ed incolori. Quì è la struttura gneissica resa evidente dal fatto che, in senso striato, ora predominano i granuli verdi, ora quelli incolori.

I tre minerali costituenti sono orneblenda, quarzo e almandino.

Già, al primo colpo d' occhio, i granuli colorati sono da attribuirsi tutti allo stesso minerale. Il sistema dei piani di sfaldatura che si tagliano secondo un angolo più o meno prossimo ai 120° non lascia alcun dubbio sulla determinazione di questo minerale per orneblenda; mentre non vi si osserva nessuna sezione che ci rammenti una approssimazione alla sfaldatura dei pirosseni. Rarissimamente però in cristalli ben definiti, l' orneblenda è spesso in accrescimento contemporaneo con quarzo.

Il quarzo contiene molte inclusioni indeterminabili e molte cavità in cui non si osserva mai peraltro una libella. Se con verosimiglianza possa ritenersi sfuggito il liquido originariamente contenutovi, per dato e fatto dell' azione del calore esercitata dalla massa incandescente che involse l' incluso, non so.

Il granato è in piccolissimi granuli.

Feldispati, sono per escluderli recisamente.

Titanite e zircone, troppo indefiniti, assai dubbî. Molta magnetite accompagna, come sempre, l'anfibolo, in globuli o in cristalletti.

Questo incluso è contornato da una zona quarzoso-biotitica. Il contatto fra l' incluso e questa zona è nettamente distinto, mentre fra essa ed il porfido si osserva un passaggio graduale. Quindi tale zona devesi considerare come una differenziazione magmatica basica del porfido granitico includente.

Questa masserella anfibolica non può essere considerata come una differenziazione magmatica basica, perchè l'anfibolo non è minerale neppure accessorio del porfido granitico. Nelle tante sezioni tagliate da campioni di porfido da me raccolti in diversissime località, non mi fu dato mai di imbattermi in un cristallo di anfibolo. L' unico minerale basico costituente del porfido granitico dell' Isola d' Elba è la biotite più o meno cambiata in clorite; e, fino ad oggi, solo il Bucca ([1]) trovò un anfibolo bruno fortemente

([1]) L. Bucca, *L' età del granito di Monte Capanne*. pag. 14.

pleocroitico e piccoli aggregati aciculari di un colore verde bluastro — riferiti dall'ing. Mattirolo ad un pirosseno — in certi campioni, credo erratici, provenienti dai dintorni di Marciana Marina.

Gneiss sillimanitico (fig. IX, tav. V). — Gli inclusi di gneiss sillimanitico, o fibrolitico che chiamar si voglia, sono i più abbondanti. Io ne ho trovati a Ripa Nera presso Campo, sotto la Costa di Segagnana e, per la maggior parte alle Lamaie del Golfo della Briodola. Sia per la struttura, sia per i costituenti minerali, questi inclusi appartengono indubbiamente tutti ad una medesima roccia; non tenendo quindi conto di alcune troppo lievi loro differenze, intendo di descriverli brevemente in complesso.

La struttura è gneissica della più tipica, e finamente granulare ma ben visibile macroscopicamente. L'unico elemento però riconoscibile ad occhio nudo è il granato.

I costituenti principali di questa roccia sono sillimanite, biotite, cordierite ed oligoclase. Però il plagioclase vi è talvolta così raro che potrebbe considerarsi come minerale accessorio. Lo stesso si dica della cordierite che in uno di questi inclusi manca anzi addirittura. Non per questo però la roccia cessa d'essere oligoclasico-cordieritica.

Costituenti secondarî sono quarzo, ortoclase, granato, spinello, magnetite, pirite, apatite, zircone (anatasio, rutilo, clorite, epidoto, calcite), sostanza organica e tormalina neogenica.

Gli elementi che cedono alla roccia la sua tipica struttura gneissica sono la biotite e la sillimanite, e vi partecipano spesso anche zone di cordierite granulare.

La biotite, considerata la struttura schistosa della roccia, è regolarmente sparsa; ora forma infatti qua e là fasci zonari, ora in singole tavolette allungate e mescolate a granuli di cordierite e feldispato, ora in listerelle affastellate e intrecciantisi fra loro, e intorno alle accumulazioni di sillimanite, e sempre con un ordine schistoso estremamente tipico. Per la massima parte è inalterata, ed allora è di un colore bruno, e fortemente pleocroitica. Ma ve n'ha di quella in parte alterata in clorite, calcite, epidoto, magnetite, anatasio, e rutilo.

Numerosissimi cristalli di sillimanite che ci rendono quasi avvertiti della presenza anche della cordierite di cui è, si può dire, compagna inseparabile specialmente nei gneiss, si trovano per lo

più in cespuglietti o in fasci allungati che partecipano all'andamento schistoso della biotite. La fibrolite (fig. XI, tav. V) è in lunghi e sottili cristalletti prismatici, terminati per lo più da acuminate piramidi, spesso piegati senza essere però curvati, incolori e a forte doppia rifrangenza. Essa però, oltrechè in disposizione, quasi direi, fluidale, forma spesso delle concentrazioni o accumulazioni veramente tipiche (fig. X, tav. V). Sono queste delle riunioni di innumerevoli cristallini affastellati e addossati gli uni agli altri senza ordine appariscente e formanti specie di gomitoli che non contengono altro minerale che la fibrolite, intrecciantesi a mo' di feltro. Questi piccoli gomitoli sono talora isolati in mezzo al complesso degli altri minerali enumerati, tal'altra invece sono fra loro, a due, a tre ecc., collegati per mezzo degli stessi cristalli sillimanitici, e allora le riunioni che così ne risultano partecipano sempre alla schistosità della roccia.

Cordierite ed oligoclase come in quasi tutti i gneiss.

L'ortoclase è raro.

I feldispati e la cordierite contengono molte inclusioni di sillimanite irregolarmente orientate.

Albite e ortoclase si presentano spesso in accrescimento microperlitico.

Il granato è almandino. Nella roccia, ad occhio nudo, si presenta di un colore rosa piuttosto intenso, ma nelle sezioni sottili è incoloro. È screpolato; contiene inclusioni di sillimanite nella zona più esterna e qualche cubetto di pirite ossidata in parte.

Lo spinello, in granuli verdi-scuri, è pleonasto, ed è relativamente abbondante.

Apatite e zircone, qua e là, rari.

Sostanza organica in fine granulazioni incluse nel quarzo e nei feldispati, non solo, ma anche in nubecole sparpagliate nel feltro sillimanitico.

Per riepilogare e per concludere ho da aggiungere ancora le poche linee che seguono.

I quattro caratteri salienti che differenziano gli inclusi propriamente detti sono: 1° Che i loro minerali caratteristici, sillimanite, cordierite, orneblenda, pleonasto e sostanza organica, non si

trovano mai neppure come costituenti secondarî od accessorî nel porfido granitico, mentre i minerali costituenti le differenziazioni, siano esse magmatiche o strutturali, sono proprio e solamente quelli del porfido includente. 2° Che tutte le massicciuole da me ritenute e descritte per veri inclusi hanno una struttura decisamente gneissica; struttura che non si nota mai nelle altre masse che ritengo indubbiamente per differenziazioni strutturali o magmatiche della massa porfirica. 3° Che le inclusioni hanno un contorno netto e definito al massimo grado; i loro minerali proprî non passano al difuori della periferia dell' incluso per diminuire a poco a poco nella roccia incassante, come è il caso generale delle differenziazioni dei magma. 4° Che tutti questi inclusi indistintamente, come ho notato per lo gneiss micaceo, sono contornati da cristalli isolati od accumulati di tormalina. Questo strano carattere, oltrechè distintivo degli inclusi, — giacchè una tale zona non si trova mai intorno alle differenziazioni magmatiche o strutturali, — ci dà un nuovo criterio onde avvalorare il concetto genetico della tormalina in queste rocce, come minerale dipendente da pneumatolisi (1).

Tutti i minerali costituenti gli inclusi sono perfettamente inalterati e nessuno di essi mostra la minima traccia di un cambiamento, sia pure incipiente, attribuibile all' azione del magma involgente. Nè azioni meccaniche nè chimiche hanno su di essi esercitato la più piccola influenza; quindi resta assolutamente escluso ogni segno di corrosione operato dal magma ed ogni indizio di fusione. E rimane anche una volta di più dimostrato che non sempre i piccoli inclusi ricchi di mica presentano — come vorrebbe il Roth (2) — parti fuse o profondamente alterate.

Voglio anzi qui notare che, nonostante il piccolo volume di questi inclusi, anche le azioni meteoriche pare si associno nel voler risparmiare queste massicciuole, giacchè perfino la biotite, che nella roccia incassante è quasi totalmente decomposta, è freschissima

(1) R. V. Matteucci, l. c., pag. 90.

(2) « In den durch Eruptivgesteine eingeschlossenen, kleineren, glimmerhaltigen Brochen der krystallinischen Schiefer und der Granite ist meist der Biotit geschmolzen, der Feldspath getrübt, höchstens gefrittet, der Quarz rissig geworden oder gesprungen » (J. Roth, *Allgemeine und chemische Geologie*. Berlin 1890, III Bd., pag. 44).

negli inclusi. È degno anche di nota che la sostanza carboniosa negli gneiss è rimasta.

Del resto, la mancanza di alterazioni in questi inclusi non può indurci a supporre che il magma includente non fosse ad alta temperatura nè che queste masserelle vi siano rimaste per poco tempo impigliate, giacchè il porfido granitico per espandersi lunghesso le stratificazioni eoceniche e costituirvi le sue penetrazioni dovette avere una temperatura altissima e — desumendolo dalla mancanza quasi assoluta di struttura fluidale — dovette anche mantenersi nelle profondità per un certo tempo in uno stato fluido e più o meno incandescente.

Alla domanda: se esista e quale possa essere la relazione fra la posizione topografica e la condizione geologica degli ammassi di porfido granitico che contengono gli inclusi, non saprei dare oggi una persuadente risposta, e rinunzio quindi assai volentieri anche ad una discussione i cui termini sono invero ancora troppo mal definiti. Non voglio neppure annettere una speciale importanza ai luoghi dove questi inclusi furono da me trovati perchè non posso recisamente escludere che se ne possano rinvenire anche al di fuori di una certa zona, alla quale peraltro voglio accennare; e cioè, collegando insieme i punti dove io li ho trovati, si ottiene una linea meridiana che è in perfetto parallelismo con quella da me altra volta citata (1) come linea alla quale corrisponde la più avanzata cristallizzazione intratellurica del porfido granitico.

Anche non volendo porre fuori di probabilità il ritrovamento di inclusi in altri luoghi lontani dalla linea meridiana Capo d'Enfola-Costa di Segagnana, constato solamente il fatto che fino ad ora ciò non si avverò. Nè si può ammettere che nei più lontani banchi, nelle più inoltrate diramazioni del magma porfirico possano essere stati gli inclusi assorbiti dalla massa fusa involgente, giacchè se questa avesse dovuto esercitare la sua azione di assorbimento chimico sugli inclusi, è fuori di dubbio che lo avrebbe fatto tanto più energicamente nella detta linea, dove, per la maggiore potenza della massa, dovette protrarsi più a lungo lo stato

(1) È questa la zona meridiana passante per Punta di Sansone, Punta dell'Acquaviva, Secione delle Cime, Villa Napoleone, Monte Barbatoia, Ripa Nera, Capo Fonza (R. V. Matteucci, l. c., pag. 71, nota).

di fusione, ed avrebbe dovuto spiegarsi tanto più intensa l'influenza fisico-chimica del magma sulle masse ad esso estranee.

Per le precedenti considerazioni io sono portato quindi ad ammettere che il magma porfirico, una volta strappati dalle formazioni abissali i frammenti di gneiss da me studiati, li abbia coinvolti, ma non trasportati a distanza; per modo tale che essi, previo sollevamento del complesso eruttivo-sedimentario del centro dell' Elba, e consecutiva abrasione, vengono a trovarsi allo scoperto dove io li raccolsi.

Non mi sembra quindi troppo azzardata l'opinione per cui, lungo la linea meridiana passante pel crinale topografico della parte media dell' Isola d' Elba, verrebbe a localizzarsi la corrispondenza di una fenditura profonda da cui potrebbe ammettersi sorto il magma acido consolidatosi fra le stratificazioni eoceniche, sotto forte pressione, e nella forma geologica che si osserva al giorno d'oggi, di porfido granitico.

Se si confrontano gli inclusi del porfido granitico dell'Elba con quelli di rocce petrograficamente assai simili che compaiono poco lontano, nel continente, troviamo qua e là una qualche analogia, per quanto mai completa nè costante. Le località dove magma più o meno acidi giungono alla superficie sono Campiglia Marittima, Roccastrada e Monte Amiata, tutte in Toscana; e non è improbabile che tali magma siano provenuti in diverse epoche da un medesimo bacino profondo.

Campiglia Marittima. — Delle trachiti quarzifere cordieritiche di S. Vincenzo, presso Campiglia Marittima, e dei loro inclusi, si sono occupati già G. v. Rath (1), A. D'Achiardi (2), B. Lotti (3) ed A. Lacroix (4). Vi furono notati aggregati cristallini di cordierite ed aggregati di granato, d'augite, e di feldispati sodio-calcici, con quarzo abbondante e cordierite in cristalli distinti, nonchè sillimanite e spinello verde. Il Lacroix tende a con-

(1) G. v. Rath, *Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien.* II Theil. (Zeitschr. d. d. g. Gesellschaft, Bd. XX, 1868).

(2) A. D'Achiardi, *Della trachite e del porfido quarziferi di Donoratico presso Castagneto.* (Atti d. Soc. tosc. di sc. nat., vol. VII. Pisa, 1885).

(3) B. Lotti, *Correlazione di giacitura fra il porfido quarzifero e la trachite quarzifera nei dintorni di Campiglia Marittima e di Castagneto.* (Atti d. Soc. tosc. di sc. nat., vol. VII, 1885).

(4) A. Lacroix, *Les enclaves,* ecc., pag. 214.

siderare tutti questi minerali come resti di inclusi incompletamente riassorbiti, avendo egli osservato un frammento di ortose in via di riassorbimento in un campione da lui stesso raccolto [1].

Roccastrada. — In precedenti Memorie [2] ebbi ad occuparmi di alcune piccole masse subrotonde che trovai incluse nelle nevaditi dei dintorni di Roccastrada; e già fin d'allora, considerata la loro diversa natura, e il loro diverso modo di presentarsi, dissi come esse non potevano ripetere una origine comune. Esclusi che si trattasse di bombe perchè non ne presentavano la struttura e perchè non mi sembravano compatibili col carattere di quelle eruzioni nevaditiche; esclusi che potessero essere riguardati come frammenti staccati da preesistenti rocce e travolti dalla corrente lavica o strappati nelle profondità e portati all'esterno dal magma fluente. Espressi invece l'opinione che due di essi (biotite e quarzo immersi in una massa terrosa caolinica; nevadite eminentemente biotitica) non potessero essere che nidi od accumulazioni di biotite, e quindi da considerarsi come differenziazioni basiche della nevadite; ed altri due (anfiboli e pirosseni e quarzo a tessitura olocristallino-micrograniticà in una massa fondamentale microfelsitica; biotite, ematite, ilmenite, magnetite, ecc.) avessero una comune origine coi massi cristallini rigettati che in così gran copia rinvengonsi nei tufi incoerenti del Monte Somma e cui il Mierisch [3] riferisce alla classe dei blocchi ad elementi neogenici e, più precisamente, al gruppo dei monolitici.

Monte Amiata. — Anche nelle trachiti del Monte Amiata si trovano impigliati degli inclusi e sono stati avvertiti dal Lotti [4], dal Williams [5], dal De Stefani [6], e studiati anche dal

(1) A. Lacroix, *Les enclaves*, ecc., pag. 215.

(2) R. V. Matteucci, *La regione trachitica di Roccastrada* (Maremma Toscana). Boll. d. R. Com. geol. ital., 1890; id., *Note geologiche e studio chimico-petrografico sulla regione trachitica di Roccastrada in provincia di Grosseto*. Boll. d. Soc. geol. it., vol. X, 1892.

(3) B. Mierisch, *Die Auswurfsblöcke des Monte Somma*. Tschermak's mineral. u. petrogr. Mittheilungen. Bd. VIII, 1887.

(4) B. Lotti, *Il Monte Amiata*. Boll. d. R. Com. geol. it., 1878.

(5) F. Williams, *Ueber dem Monte Amiata und seine Gesteine*. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geol. u. Pal. Beilageband V, 1887.

(6) C. De Stefani, *I vulcani spenti dell'Apennino settentrionale*. Boll. d. Soc. geol. ital., vol. X, 1891.

Locroix ([1]). Secondo quest'ultimo, gli inclusi del massivo del Monte Amiata sono degli schisti quarzosi che ora non rinchiudono più che dei piccolissimi frammenti di quarzo intatto contornati da vetro, dove si osservano granuli e microliti augitiche in aggregati globulari; ora contengono quarzo in maggiori proporzioni, inviluppato da mica e pirosseno recenti e da molta grafite; ora sono privi di mica e grafite, e formati di straterelli alternanti di quarzo e cordierite che contengono inclusioni di sillimanite e rutilo; ora sono feldispatici e ricchi in grafite, e contengono cordierite, sillimanite, andalusite, distene e granato. Rocce paragonabili a queste ultime (A. Lacroix, l. c., pag. 216) si incontrano, in simili condizioni, nel Plateau Central della Francia.

Riferendoci alla splendida opera del Lacroix, assai spesso citata, troviamo la descrizione di inclusi di altre regioni, che ci offrono non trascurabili analogie con quelle da me riportate per gli nclusi del porfido granitico dell' Elba. E tali analogie non debbono passarsi sotto silenzio. Egli descrive: α) un *gneiss a cordierite* incluso nella trachite del Capucin (Mont-Dore) nel Plateau Central della Francia, β) uno *schisto a cordierite ed andalusite* incluso nell' andesite del Rengersfeld ([2]) nell' Eifel (Prussia Renana), γ) uno *schisto ad andalusite e sillimanite* incluso pure nell' andesite del Rengersfeld, e δ) un *gneiss a cordierite, corindone e sillimanite* incluso nella trachite del Capucin. Riassumendo in poche parole quanto il Lacroix riferisce su questi quattro generi di inclusi, trasparisce chiaro che essi vanno riferiti a rocce assai simili e che si avvicinano grandemente al *gneiss sillimanitico-cordieritico* che costituisce la maggior parte degli inclusi del nostro porfido granitico. Infatti, egli li descrive come essenzialmente formati di cordierite, andalusite, sillimanite, corindone, granato almandino, apatite, ortose, oligoclase, quarzo e spinello ([3]). Senonchè la distinzione che i suoi inclusi gli permettono di stabilire fra minerali primarî (o veri costituenti primitivi) e minerali di formazione recente (ossia do-

([1]) A. Lacroix, *Les enclaves* ecc. pag. 167 e 215.

([2]) Vogelsang K., *Beiträge zur Kenntniss der Trachyt. und Basaltgesteine der hohen Eifel.* Zeitschr. d. d. g. Gesellschaft, XLII Bd., 1890, pag. 25.

([3]) Lacroix A., *Les enclaves* etc., pag. 180 e 204, tav. IV, fig. 4, 5, 10 e 11.

vuti ad una trasformazione operata dal magma vulcanico), non è possibile intravederla negli inclusi del porfido granitico dell' Elba.

E, fatta astrazione dalla tormalina che talvolta si affaccia anche negli inclusi, precisamente come si trova sempre sparsa in tutta la massa del porfido granitico, non si può citare nessun fatto in appoggio ad una speciale azione di elementi volatili sugli inclusi. E perciò non è qui il caso di ripetere col Lacroix che gli agenti mineralizzatori gasosi imprigionati nelle lave incandescenti debbono impregnare gli inclusi ed agire sopra di loro, tanto più che il calore specifico delle rocce più acide è elevato e che queste si raffreddano lentamente ([1]).

Io posso affermare che gli inclusi da me studiati non portano nessuna traccia di modificazioni subite pel contatto con la roccia incassante. Io sono però perfettamente d' accordo col Lacroix nell' ammettere che gli inclusi in generale presentino dei gradi molto differenti di trasformazione e che, mentre alcuni vi rimangono intatti, altri possono essere completamente modificati. Ciò dipendendo evidentemente, più che dalla loro costituzione mineralogica, dalla differenza che passa fra la composizione chimica complessiva delle rocce incluse e quella dei magma includenti. Io ammetto altresì che gli inclusi, non provenendo tutti dallo stesso punto del camino vulcanico, debbono essere strappati e coinvolti dal magma fluido in condizioni differenti, epperciò diversa deve essere l' intensità delle loro modificazioni.

Pur accettando i 5 assiomi stabiliti dal Lacroix (l. c. pag. 561), che cioè le modificazioni subite da un incluso dipendono: 1° *Dalla sua composizione mineralogica qualitativa e quantitativa;* 2° *Dalla temperatura massima alla quale esso è stato portato;* 3° *Dalla fusibilità più o meno grande dei suoi elementi costitutivi;* 4° *Dal suo volume;* 5° *Dalla velocità del suo raffreddamento,* debbo notare che se queste condizioni sono indispensabili e si avvertono nella modificazione degli inclusi, non sempre questi ne rimangono influenzati. Così, nel caso nostro, abbiamo:

1° Che la costituzione mineralogica qualitativa e quantitativa dei nostri inclusi è sufficientemente diversa da quella della roccia incassante. Essi sono sempre più ricchi in minerali basici.

([1]) A. Lacroix, l. c., pag. 596.

2° Che la temperatura dovette essere molto elevata, altrimenti, giusta il principio che rocce acide — per raggiungere quel grado di fluidità sufficiente alla loro intrusione od effusione — debbano possedere una temperatura assai più elevata di quella che sarebbe bastante a porre in simili condizioni un magma basico, il porfido granitico non avrebbe potuto espandersi lungo le stratificazioni eoceniche.

3° La fusibilità degli elementi costitutivi, quali la mica e l'anfibolo, avrebbe dovuto prestarsi a profonde modificazioni. Ciò che non avvenne.

4° Anche il volume, sempre assai piccolo, degli inclusi avrebbe dovuto facilitare l'influenza su di essi del magma involgente.

5° Il raffreddamento degli inclusi, dipendendo da quello della roccia includente, deve essersi effettuato con grande lentezza. Oltrechè pel noto principio che rocce acide sono cattive conduttrici del calorico e si raffreddano più lentamente che le rocce basiche, il nostro porfido granitico dovette anche — indipendentemente da ciò — raffreddarsi lentamente per la sua forma geologica e per la profondità da cui avvennero le sue espansioni. Esso infatti ha una struttura olocristallino-porfirica, e la sua massa fondamentale non contiene affatto parti vetrose [1].

Prendendo ad esame il numero stragrande di fatti riportati con tanta cura dal Lacroix, si resta veramente colpiti — come egli ben dice — dalla frequenza, fra gli inclusi della maggior parte delle regioni vulcaniche, di un certo numero di rocce sovente poco abbondanti od anche del tutto mancanti in posto nelle regioni considerate. Fra queste rocce si possono citare ad esempio quelle che contengono in abbondanza cordierite, sillimanite, zircone etc. In diversi casi alcuni autori hanno creduto di poter ammettere che qualcheduno di questi minerali potesse essere dovuto all'azione del magma vulcanico sulle rocce da esso impigliate. Ma già il Lacroix mostrò l'identità di rocce cordieritiche, incluse nei basalti, nelle trachiti e nelle andesiti, con vere e proprie granuliti, gneiss

[1] Matteucci R. V., *Le rocce porfiriche dell' Isola d' Elba. Porfido granitico.* Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali. Memorie, vol. XIV. Pisa, 1894.

e schisti cordieritici antichi. Ed in ciascun caso, come egli dice, « des modifications souvent intenses peuvent être constatées dans ces roches; modifications dues à l'action du magma volcanique, mais n'ayant en rien produit les minéraux spéciaux cordiérite et silicates d'alumine ». (A. Lacroix, *Les enclaves* etc., pag. 555). Fra gli inclusi presi in considerazione dal Lacroix non vi sono che quelli appartenenti a gneiss cordieritici e sillimanitici che trovano i loro corrispondenti fra i nostri inclusi. Ma ciò che si è detto per quelle rocce si può ripetere per gli gneiss anfibolici e micacei che pure furono impigliati dal porfido granitico dell'Isola d'Elba. Tutte queste rocce furono strappate al *substratum* dei terreni antichi che si trovava a formare la volta del bacino magmatico nell'epoca in cui quel magma incandescente, dotato della sua energia espansiva, si protendeva lungo le stratificazioni dell'eocene superiore.

Per quanto a me consta, nè le formazioni gneissico-schistose della Corsica e della Sardegna, nè quelle più prossime dell'Isola Gorgona e, nel continente, del Monte Argentario, nè quelle della stessa Isola d'Elba, presentano gneiss paragonabili a quelli da cui furono strappati i nostri inclusi. Gneiss sillimanitico-cordieritici che potrebbero avere con essi una certa parentela sono quelli della Calabria, già descritti dal Lovisato [1], dal De Stefani [2], dal Bucca [3] e dal Busatti [4].

Gneiss a sillimanite e cordierite, perfettamente uguali ai testè descritti sono quelli di Zwiesel presso Bodenmais nel Bayerischer Wald.

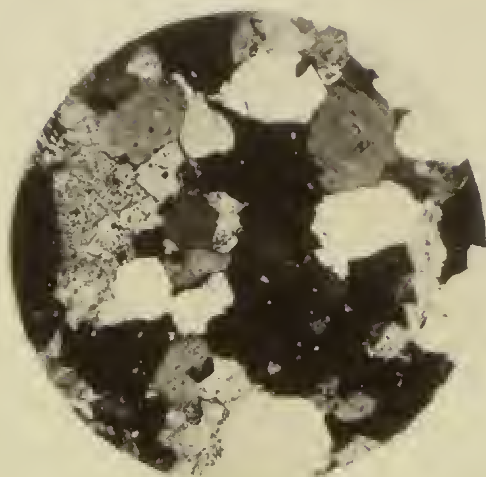
Museo geologico della R. Università di Napoli.

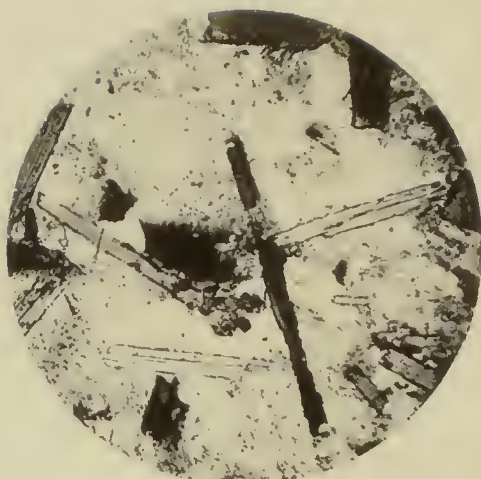
(1) Lovisato D. *Cenni geognostici e geologici sulla Calabria settentrionale*. Boll. d. R. Com. geol. Ital., 1878; — id. *Sulle chinzigiti della Calabria*. Atti d. R. Accad. dei Lincei. 1878-79, ser. 3. Memorie, vol. III.

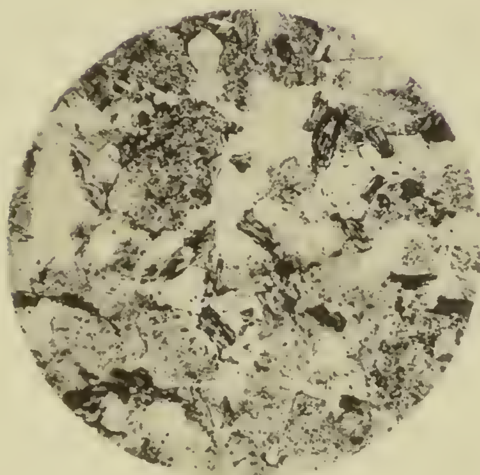
(2) De Stefani C., *Escursione scientifica nella Calabria 1877-1878*. Atti d. R. Accad. dei Lincei, 1883-84, ser. 3. Memorie, vol. XVIII.

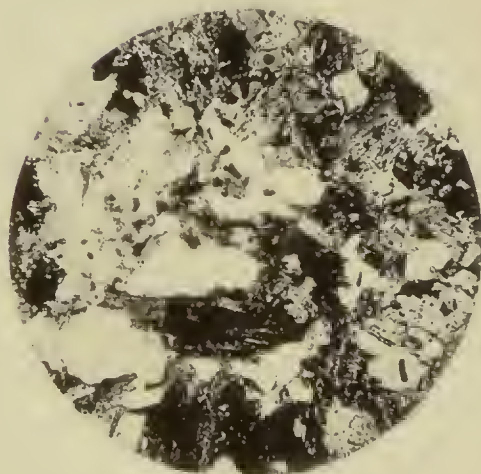
(3) Bucca L., *Sopra alcune rocce della serie cristallina di Calabria*. Boll. d. R. Com. geol. Ital. 1884.

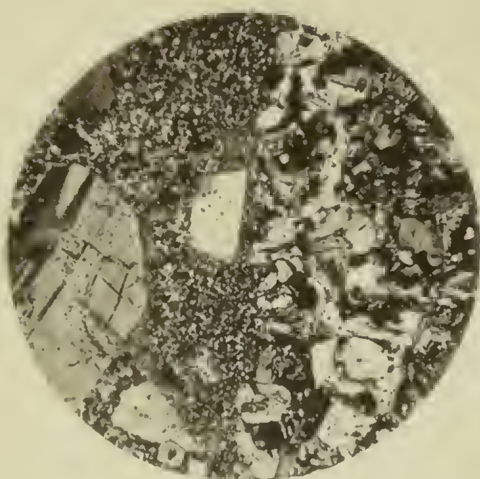
(4) Busatti L., *Alcune rocce delle pendici nord-occidentali della Sila* (*Calabria*). Rivista di Mineralogia e cristallografia. Vol. XIII, Padova, 1893

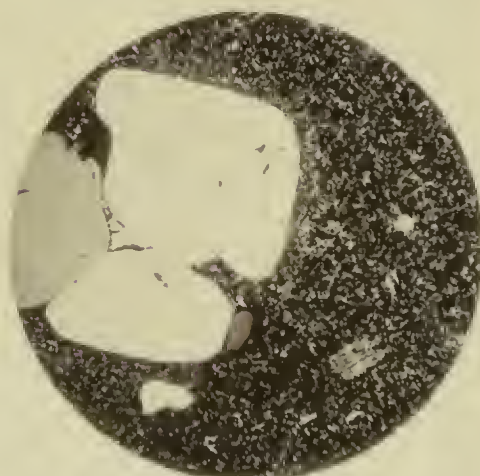

Fig. I.


Fig. II.

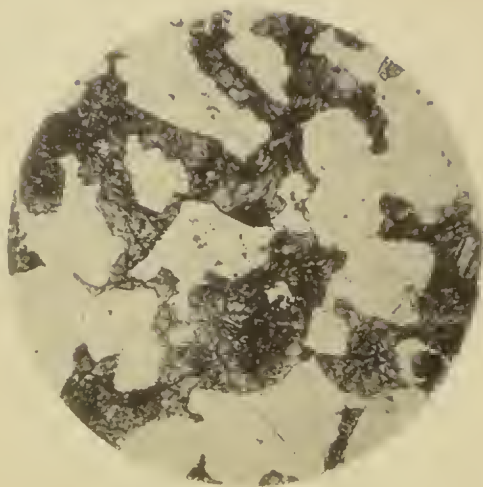

Fig. III.

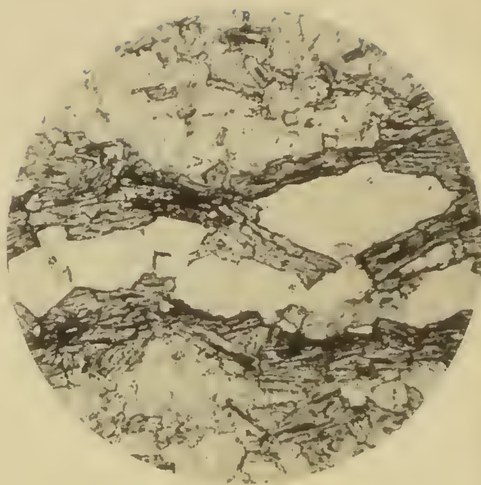

Fig. IV.

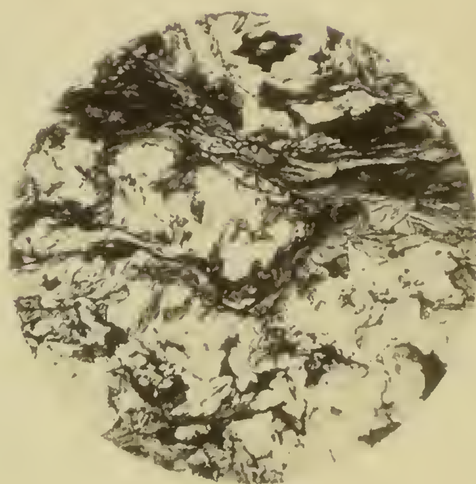

Fig. V.

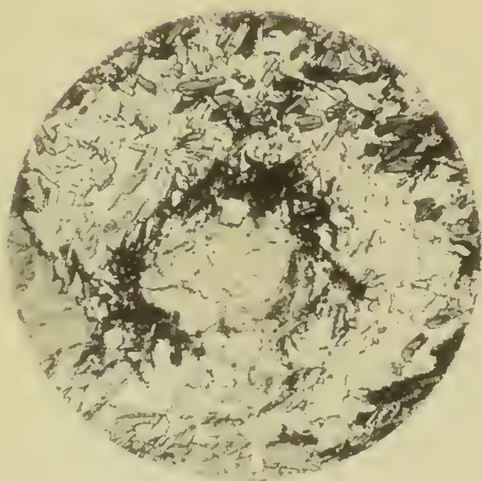

Fig. VI.

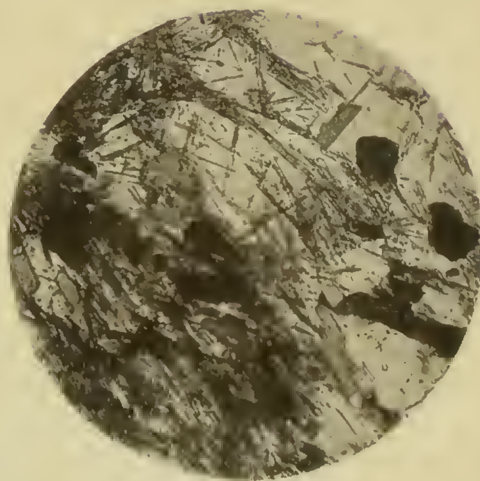
C. Riva Fot. Roma Fototipia Danesi


Fig. VII.


Fig. VIII.


Fig. IX.


Fig. X.


Fig. XI.

C. Riva Fot. Roma Fototipia Danesi

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tavola IV.

Fig. I. Differenziazione magmatica acida (Aplite porfirica). Quasi esclusivamente quarzo e feldispati più o meno caolinizzati. Le segregazioni porfiriche non sono visibili nel preparato.
» II. Differenziazione strutturale. (Granito).
» III. Differenziazione strutturale. (Microgranito).
» IV. Differenziazione strutturale. (Microgranito porfirico) con quarzo pegmatitico.
» V. Contatto del porfido granitico (metà a sinistra) con differenziazione magmatica basica. Microgranito (metà a destra).
» VI. Porfido granitico normale e tipico.

Tavola V.

Fig. VII. Modificazione pneumatolica (tormalina e quarzo).
» VIII. Gneiss micaceo.
» IX. Gneiss sillimanitico.
» X. Gneiss sillimanitico con una accumulazione di sillimanite (nella regione centrale della figura).
» XI. Gneiss sillimanitico. (Con più forte ingrandimento).

[24 giugno, 1897].

RICERCHE SUI TERRENI DEL BACINO DI GALATINA
(PROVINCIA DI TERRA D'OTRANTO)

Nota del dott. Filippo de Franchis.
(Tav. VI)

Scopo del presente scritto è la ricerca e possibile determinazione dell' « Età geologica dei terreni del Bacino di Galatina » e di altri a questi vicini, in provincia di Terra d'Otranto.

Terreno Cretaceo. — Il Bacino è circondato esternamente da terreni cretacei, costituiti da un calcare compatto, detto volgarmente « Pietra Viva », o « Mármola »; esso, in vicinanza dei terreni più recenti, disposti internamente, si eleva a mo' di collinetta. Questo calcare si vede a Nola, frazione di Galatina, a sud-ovest; procede verso ovest di Galatina, passando per la località Basilico, ove è attraversato dalla strada comunale Galatina-Galatone; continua estesamente a nord-ovest, per le località Trappeto Calò, trap. Vidano, masseria Muntisani, trap. lo Pindaro, mass. Collemeto, ecc., sempre a nord-ovest. La collinetta è interrotta nel tratto fra le masserie Muntisani e Libertini, in vicinanza della quale ricompare; volge a nord, passando a sud della mass. Torrepinta e Anchianá; discende obliquamente da nord-ovest verso sud-est, passando per le località: mass. Li Monaci, Matelica, Scaledde, S. Giuseppe, lo Scarfo, la Crutta, lo Benefizio, li Chiani, Majorano. Piccinna, da ove, cioè a sud-ovest, procede verso Corigliano d'Otranto. Sicchè il cerchio resta incompleto dalla parte sud-est a sud-ovest, se non si voglia completarlo alquanto, procedendo verso Scorrano e Monticello, ove ricompare la stessa roccia, e, per poco tratto, a nord-ovest.

Questo calcare tutto bucherellato, ha colore ordinariamente bianco, bianco-sporco; raramente vi sono delle venature turchine; più di rado dei colori rosei, come si osserva limitatamente nella località lo Basilico. Esso è duro, compattissimo, con suono, talvolta,

a timbro quasi metallico, e con frattura spesso concoide, ciò che si osserva sovente nella roccia a color bianco, e senza fossili. A volte il calcare degli strati più profondi può assoggettarsi a un discreto pulimento; anzi, siccome è usato in tutto il Leccese, per lastricar le strade, ne nasce che, col tempo, si liscia tanto, da rendere pericoloso il camminarvi su in tempi piovosi. Viene adoperata anco nell' edilizia, poco però, per la sua durezza, e per questo, anticamente, veniva anco adoprato per le macine dei mulini, e, oggigiorno, per le cosidette pietre dei frantoj. Ma l' uso più importante è per la calce viva, e, per quello che io so, viene usato, a questo scopo, particolarmente il calcare di Taurisano. Un altro uso non meno importante è quello per le massicciate delle strade rotabili e ferrate.

I fossili, che in esso ho trovato e che saranno descritti in breve sono i seguenti: *Cerithium lyciense,* m., *C. apulum*, m., *C. mesapium,* m., *Nerinea,* sp., *Anomia hydruntina,* m., *Pecten Di-Stefanoi,* m., *Cardium Costae,* m., *Diceras* sp. ? *Requienia italica,* m., *Toucasia*, m., *Monopleura paucicostata*, m., *M. neapolitana*, m., *M. multicostata*, m., *Hippurites bicostulatum,* m., *Radiolites incurvum*, m., *Corbula elegantula,* m.

Dal loro studio che pubblico in altro lavoro, sono arrivato alla conclusione, che non si può precisare con assoluta esattezza l' età geologica dei piani della roccia in cui essi si ritrovano, sia perchè appartengono a specie nuove, sia perchè non sono molto perfetti; quindi bisogna contentarsi di dire se tali terreni sono del cretaceo inferiore, o superiore. Le grandi famiglie delle *Chamacee* possono solo designare le divisioni più generali di una formazione cretacea, e cioè: le *Toucasie* il cretaceo inferiore, ossia il neocomiano e l' urgoniano, le *Caprinide* il medio, le *Ippuriti* e le *Radioliti* il superiore: le *Monopleure*, più comuni nella creta inferiore, cioè nel valenginiano e nell' urgoniano, arrivano anche alla creta superiore, come risulta dal lavoro del Futterer (1), e le *Requienie,* comuni pur nella creta inferiore (neocomiano e urgoniano), arrivano anche alla media. Si aggiunga che i *Diceras* si ritengono ora esclusivi del giura superiore: più volte furono indi-

(1) Futterer, *Die oberen kreidebildungen der Umgebung des Lago di Sta Croce inden Ueneträner Alpen.* 1892.

cati anche nella creta, ma più esatti studî hanno mostrato che si trattava invece di generi diversi, per lo più nuovi, come *Toucasia*, *Apricardia*, ecc.

Dallo studio dei fossili da me esaminati si vede come nella località Pedegrosso, si trovano assieme *Diceras ?* e *Toucasie*, non vi si osservano altre forme. Sicchè si può assegnare le dette forme alle zone più basse del cretaceo, quasi a contatto con le formazioni giurassiche. *Monopleure*, *Requienie* e *Toucasie* si trovano insieme nelle località: Pedegrosso, la Scisciola, lo Schito, lo Beneficio, lo Basilico, lo Vita, trappeto Calò, perciò la loro simultanea presenza fa ammettere in quei luoghi il cretaceo inferiore, valenginiano e urgoniano. Finalmente le *Ippuriti* e le *Radioliti* che si trovono nelle località Specchia de lo Murga fan credere vi sia un'altra sezione del cretaceo, cioè della Creta superiore.

Sicchè, concludendo, si può dire che nelle località da me esaminate, si notano 3 sezioni del cretaceo, cioè:

1° Cretaceo inferiore: valenginiano e forse anche purbechiano, strati a *Diceras*, in prossimità delle formazioni giurassiche, nelle località Pedegrosso e Colabaldi, com. di Galatina.

2° Cretaceo inferiore: urgoniano, o valenginiano con molta probabilità, strati a *Requienia*, *Toucasie* e *Monopleure*, nelle località masseria li Pappi, lo Beneficio, la Scisciola, lo Schito, lo Vita ecc.

3° Cretaceo superiore, con *Hippurites* e *Radiolites*, in località Specchia de lo Murga.

Tali mie conclusioni confermano in massima le deduzioni del dott. Di Stefano (1).

Terreno Miocenico. — Più internamente si osserva, in limitate proporzioni, un altro terreno (calcarea tenera di Lecce, di O. G. Costa), detto volgarmente « Pietra Leccese » o « Leccisu ». Esso lo si nota in un piccolo affioramento a nord di Galatina, per pochi metri quadrati, nella località mass. li Monaci. Di qua scendendo verso il detto paese, in direzione sud-est, lo si vede comparire nella località mass. Murrona, da ove continua, verso est, come una striscia di terreno, allargandosi e restringendosi sino a pochi metri di lar-

(1) Di Stefano, *Sulla presenza dell'Urgoniano in Puglia*; in Boll. Soc. geol. ital., 1892, vol. XI, pagg. 677-682.

ghezza passando per le località: mass. S. Giuseppe, lo Scarfo, la Grutta, lo Benefizio (ove si è ad est Galatina), Maddunnina. Da questo punto si estende da una parte verso Soleto, sino ad oltrepassare di poco la mass. Barrina, e dall'altra, passando per la mass. Angelini, si fa vedere in discreta estensione intorno alla mass. Piccinna sulla strada comunale Galatina Corigliano-d'Otranto in discreta estensione. Di nuovo a sud ricompare, sulla strada rotabile Galatina-Sogliano-Cavour, a cominciare dalla località mass. Li Tre Pigni, sino al paesello Sogliano C., per circa 2 kilometri, nella direzione nord a sud. Finalmente affiora a sud-ovest intorno a Noha, da ove si prolunga a sud sulla strada rotatabile Noha-Collepasso, per poco più di un kilometro e alquanto verso ovest sulla strada Noha-Aradeo. E in ultimo si fa scorgere in limitatissima estensione vicino alla mass. Calabaldi, sempre a sud-ovest di Galàtina. Manca, per quello che mi consta, ad ovest del Bacino ([1]). Questa roccia presenta una struttura granellosa, poco compatta, da lasciarsi intaccare spessissimo con l'unghia. Il suo colore tende al gialletto; ha la proprietà di resistere alquanto al fuoco, per cui è usata nelle lastre da forni e da cucine, per fornelli e bracieri. A questo scopo si adopera la roccia di speciali località; così quella della Maddunnina che è maggiormente refrattaria, ed è detta appunto « pietra da forno ». — Essa, però, è usata principalmente nell'edilizia (adoprasi nelle facciate delle case, per i balconi, per i davanzali delle finestre, per gli stipiti, per statue, bassorilievi, ponti, per grandi vasi da pigiar l'uva, o conservar l'olio ([2]) ecc.); assoggettandosi facilmente al lavoro dello scalpello, non però a lavori troppo fini. Disgraziatamente non resiste alle vicissitudini atmosferiche, specie nelle parti basse delle costruzioni, anco sieno interne, ma umide: così lentamente si sgretola, diventa bucherellata e si riduce in polvere dopo un tempo più o meno lungo. Secondo le località, la roccia è più o meno dura: così quella della Maddunnina è più refrattaria, ma meno resistente alle intemperie, quella di Lecce è più durevole, e quella

([1]) Il cerchio sarebbe meno incompleto se si volesse considerare la comparsa della pietra leccese a sud-est, intorno a Maglie.

([2]) Si estraggono vasche monolitiche della capacità di anco 6 mc. (Salmojraghi ing. Francesco, *Materiali naturali da costruzione*, 1892, p. 427).

di Cursi, presso Maglie, offre tutte le gradazioni, presentandosi comunemente più dura che quella di Lecce.

La stessa contiene varî fossili; ed è stata, in questi ultimi anni, studiata da O. G. Costa, dal prof. Capellini (1), dal dottor Ristori (2), il quale vi ha riscontrato il *Neptunus granulatus*, M. Edw., e dal De Lorenzo (3); i quali ultimi ascrivono la stessa formazione al Miocene medio, specialmente al Langhiano.

La sua potenza sorpassa facilmente i 20-25 m.

Tufo. — Anco più internamente si osserva in estesa superficie un terreno calcare, detto volgarmente « Tufo » il quale, dalla parte nord-ovest, si estende moltissimo; dalla parte est e sud, si mostra poco (appena mezzo chilometro) dal paese, mancando affatto solo dalla parte ovest per un piccolo tratto, e formando così un cerchio quasi completo. Tale terreno è composto di sabbioni calcarei, poco bene cementati fra loro, ordinariamente quindi poroso al massimo grado e permeabile immensamente; talvolta il cemento calcareo è abbondante, e si ha così una roccia tenace, detta volgarmente « Carparo » che non si lascia lavorare che con estrema difficoltà.

Il Tufo ha un'importante e unica applicazione, cioè nell'edilizia, e, per questo scopo, presenta differenti qualità nel ramo industriale, così quello di Galatina è ottimo per muratura, essendo ricco di cavità dovute a fossili, le quali riempite dalla calcina, rendono più solida la costruzione; quello di Cutrofiano essendo poco pesante è usato principalmente per le volte, ma essendo meno coerente, serve poco bene per muratura.

Esso è ricco, anzi ricchissimo di fossili; questi però sono ridotti in massima parte a modelli interni o ad impronte esterne; spesso di una precisione singolare. Le conchiglie che vi si osservano più facilmente integre sono di *Ostrea lamellosa, Pecten Alessii, P. Jacobaeus, P. opercularis;* rare quelle di *P. varius, Pinna nobilis*, *Mytilus galloprovincialis, Pectunculus bimaculatus*, *Cyprina islandica*, *Saxicava arctica*, ecc.

(1) Capellini G., *Della pietra leccese e di alc. suoi foss.* Estr. dalla serie 3a, tomo IX, d. Memor. Acc. Sc. Istit. Bologna; letta n. Sess. d. 21 marzo, 1878.

(2) Ristori G., *Alc. Crostac. d. Mioc. Med. ital.* Estr. dagli Atti d. Soc. Tosc. Sc. Natur., vol. IX, fasc. 1°.

(3) De Lorenzo G., *La fauna Bentho-Nektonica della Pietra Leccese*, 1893. Estr. R. Acc. Linc., vol. II, 1° sem. ser. 5a, fasc. 3, 4.

Non potrei determinare esattamente la sua potenza, ma questa raggiunge e sorpassa facilmente i 10-15 m.

Della sua età geologica dirò or ora.

Argille. — Procedendo sempre più internamente si trova una lente argillosa, su cui è situato il paese di Galatina.

L'argilla si estende obliquamente da nord-ovest a sud-est per 2 kilometri, e per 1 kilom. da sud-ovest a nord-est: essa è costituita da differenti strati. — Cominciando dal basso, sul tufo poggiano sedimenti marnosi, sabbiosi e argillosi, di cui alcuni soltanto contengono fossili. Tali depositi sono volgarmente detti « Rena de mare » e vengono messi allo scoperto, solo nello scavo dei pozzi per trovar l'acqua del sottosuolo. Da questo si argomenta come, almeno nelle località da me esaminate, sia difficile, anzi impossibile raccogliere fossili alla superficie del terreno. Queste sabbie marnose fossilifere, alla profondità di 5-10-15 e più m., sono alte da mezzo a 1 m., e poggiano ordinariamente su strati impermeabili tanto, che, in condizioni normali, trovato un primo strato fossilifero, si è quasi sicuri di aver l'acqua.

Qui è da notare che, se spesso i fossili appartengono a un solo strato sabbioso, qualche volta sono di due o più strati, e non si saprebbe dire a qual piano essi appartengano se non ci si volesse prendere la cura di assistere allo scavo del pozzo; fortuna per altro, che tutto questo non gioverebbe molto, essendo, da una parte gli strati molto vicini gli uni agli altri, e dall'altra i fossili identici in tutto, come si è potuto provare in località Chiusa Ravenna, com. di Cutrofiano. Da ciò nasce come la ricerca di tali fossili si deve molto al caso e alla gentilezza degli operai cavatori e dei signori dei poderi. Lo strato fossilifero poi, a volte, è addirittura sabbioso, come ho potuto osservare in località Colamaria, com. di Cutrofiano, tanto da potere scambiare uno di tali sedimenti, disgregato nell'acqua, con la sabbia marina attuale, se non si volesse tener conto del suo colore grigio. A volte è marnoso addirittura, come a Cutrofiano (paese).

Che tali strati stieno sul Tufo è provato dal fatto che in Comune di Galatina, vicino alla stazione ferroviaria, fu scavato un pozzo, secondo quello che mi fu riferito, per più di 50 m., tanto che si trovò il piano tufaceo; l'acqua naturalmente, non si ebbe mai, perchè, rotto lo strato impermeabile, essa veniva assor-

bita dal tufo: mentre, a profondità molto minore, la si sarebbe avuta abbondantissima, come in tutta la zona argillosa a Galatina, e in tutte le località che ho visitato.

Riguardo all'acqua del sottosuolo dirò che essa, in Galatina, è abbastanza copiosa, molto più dalla parte est, specie in contrada « le Anime »: anzi siccome il suolo del paese e lo strato impermeabile sono fortemente inclinati da ovest ad est, ne nasce che spesso l'acqua, nelle parti basse, cioè ad est, è a livello della superficie del terreno, fino a raggiungere un livello superiore, sì da venir fuori da sè dai pozzi, o da altri punti, e inondare le cantine e le case.

Sui depositi fossiliferi si succedono, molto abbondantemente, delle argille turchine giallastre, scure, mescolate sempre a un po' di sabbia.

Le argille turchine raggiungono le potenze più alte, sino a 4-5 m. e son prive di fossili, eccezion fatta di qualche *Nucula*, *Corbula gibba*, *Chenopus* (un solo esemplare), *Turritella* (in frammenti).

Le argille giallastre, prive di fossili, raggiungono una potenza non molto considerevole e sono adoprate nella fabbricazione del vasellame: molte di tali fabbriche sono nel paese di Cutrofiano.

Le argille scure, sono anch'esse discretamente potenti, raggiungendo una altezza di anco 2 m. e mezzo e si trovano a volte alla superficie del terreno. Esse sono prive di fossili e vengono adoperate nella fabbricazione degli utensili da cucina: molte fabbriche di questo genere sono anco nel paese di Cutrofiano.

Le argille turchine e le giallastre, sono dette volgarmente « Crite » le scure invece « Terra pignatara » (cioè terra da pignatte).

Piromafo. — Sulle argille scure vi è uno strato costituito da sabbia giallastra affatto incoerente, a grana alquanto sottile, detta volgarmente « Critazzo » o « Pilumafo » (Piromáfo De Giorgi). In questo ho trovato solo il *P. opercularis* in molta abbondanza, unica specie che ho visto alla superficie del terreno, come in località Colamaria, com. di Cutrofiano [1]. In queste sabbie gialle,

[1] Questo strato raggiunge una discreta altezza, a volte anco 2 m. e mezzo, ed è tenuto dai pratici in buon conto, sostenendo essi che la vite, specialmente, vegeta molto meglio in terreni soprastanti al Piromáfo, perchè que-

in località Colamaria, ho rinvenuto delle septarie, concrezioni calcaree, molto abbondanti, di color giallastro, cilindriche, con due infossamenti nel centro, dalle due parti estreme; rugose lateralmente, raggiungenti in lunghezza e diametro rispettivamente mm. 50 e mm. 10. Ve ne sono di quelle che raggiungono dimensioni molto minori cioè mm. 10 e mm. $5^1/_2$. Le sezioni non fanno vedere al microscopio nulla di speciale.

Spesso avviene trovare intercalati tra gli strati che ho esaminato sin'ora, al disopra del « Tufo » degli altri detti volgarmente « *Petruddaro* » i quali constano di pietruzze, o concrezioni calcaree irregolarmente frammischiate a del terriccio: tali strati sono permeabili, e si trovano quasi sempre al disotto dell'argilla scura, più vicino alla sabbia argillosa.

PANCHINA. — Più superficialmente si ritrova uno strato detto volgarmente « *Chiancaredda* » di svariatissime configurazioni e che avrebbe molta analogia con la panchina del Livornese. Esso consta di un calcare frammentizio, grossolano, risultante da frammenti di gusci conchigliari tenacemente cementati; la roccia è interrotta più qua e più là da trabecole e piccole caverne, riempite dal terriccio soprastante, o dall'argilla scura: si lascia a volte scassare con poca difficoltà, a volte bisogna ricorrere alle mine per rompere qualche blocco, il quale non si frange ai colpi del martello. Presenta strati orizzontali, irregolari, più o meno spessi costituiti da lastre grandi, a volte anco un metro quadro, e spesse un 30-40 centimetri; da qui, forse, il nome di Chiancarédda, quasi piccola Chianca (= lastra). — La Panchina, a volte, è adoperata per massicciata nelle strate rotabili, essendo molto tenace; ma il suo uso non è molto esteso.

Una tale panchina può incontrarsi anco due volte nello scavo dei pozzi, ciò è raro e se questo accade, il 2° strato è molto distante dal primo e distante dalla sabbia fossilifera. Questo strato è ricco di fossili, non facilmente determinabili, anzi, in massima parte indecifrabili: vi ho potuto osservare in località Contatore

---

sto non risentirebbe affatto, o pochissimo, l'alta temperatura estiva. Forse da questa credenza, che può corrispondere al fatto vero, sarà nata la parola greca: da πῦρ fuoco e μάχη guerra, quasi che tale terreno faccia guerra al fuoco, al calore.

l'*O. lamellosa* (abbondante), il *P. Jacobaeus*, il *P. opercularis*, il *C. oblongum;* i generi *Pectunculus, Nassa, Turritella, Dentalium* ed altri. La panchina raggiunge una potenza di mezzo a 1 metro.

Talora vi si riscontra un'altra specie di panchina, priva affatto di fossili, in contatto col piromáfo che raggiunge uno spessore molto limitato, appena qualche 20 o 30 centimetri ed è sempre a lastrine piccole orizzontali, distanti fra loro, e frammischiate alla sabbia giallastra.

Terra Vegetale. — Sopra a tutti gli strati anzi ricordati è la terra vegetale, che raggiunge potenze di 50 centimetri a un metro e più, e che s'origina spessissimo dal disfacimento o rimescolamento artificiale dell'argilla scura.

Il terreno argilloso si presta benissimo agli usi agricoli, e tutte le piante, sia di alto fusto, sia erbacee, vi prosperano benissimo: l'ulivo, il fico, la vite, i fichi d'india, i gelsi, la palma, vi prosperano ottimamente; e gli ortaggi in genere, e il tabacco vi trovano il terreno adatto, specie per l'abbondanza dell'acqua che in alcune località è inesauribile e che artificialmente è distribuita alle varie piante che ne abbisognano.

Non occorre dire che gli strati enumerati non si incontrano sempre in tutte le località; a volte sul calcare compatto riposa la terra vegetale; a volte manca la panchina, spesso la pietra leccese.

A questo modo la descrizione, teoricamente completa, che ho fatto, si può applicare con leggere sottrazioni a tutti i punti da me studiati. Così in Comune di Galatina, nelle località La Luce, i Bianchini, manca evidentemente la panchina; nell'altra, i Cappuccini, mancano tutti gli strati della sabbia fossilifera in su. — In Comune di Cutrofiano, in due località vicinissime, quali la Cisterna e il Contatore, in questa si trova la panchina, in quella no: e così dicasi di altri luoghi.

Sicchè, geologicamente parlando, i terreni si succedono nell'ordine che segue, ricostruendo la loro serie completa e partendo dalla parte più bassa:

1°. Calcare compatto (Pietra viva o Mármola).
2°. Pietra Leccese.
3°. Sabbioni calcarei (Tufo, Cárparo).
4°. Sabbie Argillose (Rena de mare).

5°. Argille turchine, giallastre, scure, mescolate più o meno a sabbia (Crite, e Terra pignatara);

6°. Banco di sabbia gialla (Piromáfo);

7°. Panchina (Chiancarédda).

8°. Terra vegetale.

In sito poi, ho trovato il *tufo* nelle località: Cappuccini, da cui ho estratto la maggior parte dei fossili di questo terreno; e Chiusa Stef. Mongiò com. di Galatina; Velardi com. di Galatina e Aradeo; lo Scótola, li Chiani, com. di Sogliano-Cavour; le Tagliate (o i Curmúni), com. di Cutrofiano; S. Lazzaro, com. di Gallipoli. Ho trovato la *sabbia fossilifera*, nelle località: la Luce, i Bianchini, lo Basilico, e in un'altra di cui ignoro la denominazione, com. di Galatina; Cutrofiano (paese), Contatore, lo Cisterna, Chiusa Ravenna e Colamaría, com. di Cutrofiano; finalmente, la *panchina*, nelle località Contatore, Colamaria e in altre, com. di Cutrofiano.

Farò ancora un'osservazione sullo scolo delle acque piovane nelle regioni da me esaminate, specie nel Bacino di Galatina.

Se si tirano due linee perpendicolari fra loro, passanti pel paese si osserva su quella ovest-est, un punto più alto, ad ovest, in località lo Basilico, ove si è incontrato il calcare; tutto a un tratto si cala in località La Luce, ove si trova la zona argillosa; al livello di quest'ultima località trovasi piccola parte del suolo di Galatina, il quale anch'esso è fortemente inclinato da ovest ad est per gran tratto della sua estensione. Procedendo verso est sulla strada comunale Galatina-Soleto il suolo scende leggermente, e leggermente risale, sicchè in vicinanza della masseria li Pappi, a circa 200 metri dal paese, si è a un livello quasi poco più alto che il punto più basso di Galatina, e, procedendo per poco altro, vi è la località mass. la Scísciula sul calcare ove si ha un livello più alto che quello della zona argillosa.

Sulla linea poi nord-sud, si osserva: quasi a duecento metri dal paese a nord in località l'Ara de lo Piruzzo, un livello più alto, si passa per Galatina e si riesce dalla parte sud sulla strada per Sogliano-Cavour, notando una lieve pendenza da questa parte, ma a due kilometri di distanza, siamo, in località mass. li Tre Pigni, a un livello più alto che intorno al caseggiato del paese.

Sicchè nei punti più alti ad ovest e ad est si ha il calcare compatto, a nord si ha il Tufo, al sud si ha la Pietra Leccese.

Stando così le cose le acque piovane del paese e terreni circostanti dovrebbero stagnare; invece si versano nelle cosidette *Vore*, che sono delle buche, grotte, caverne, scavate dall' acqua, allo stesso modo come le si osservano nel Carso, sulle coste orientali dell' Adriatico e in tutte le Puglie sino al Gargano. Ecco come sono stabiliti naturalmente, intorno a Galatina l' efflusvio, o la scomparsa di esse acque. Ad ovest si versano nella Vora del Macello in contrada la Luce praticata nel calcare; a nord ovest esse vi versano nella Vora de lo Forcédda, anch' essa praticata ai piedi di una collina calcarea: a nord le acque si allontanano lentamente dal paese per mezzo di canali artificiali, sorpassando il punto più elevato, l' Ara de lo Piruzzo, per perdersi poi nel tufo, in contrada li Canali di s. Giuseppe: ad est, anco, si perdono nel tufo; ma a livello della masseria la Scísciula si trova un' altra Vora, detta de lo Barrina, praticata nel calcare; a sud-est vi ha la Vora di s. Anna.

Così è provveduto allo scolo delle acque, cadute sul terreno argilloso, mentre s' infiltrano immediatamente nel tufo quelle che cadono in questa roccia.

Ho dato altrove una descrizione particolareggiata dei fossili di questi terreni dal tufo in poi (¹). Ne ripeterò ora l' elenco indicando se provengono dal tufo, dalle argille o dalla panchina ed aggiungerò l' indicazione dei Briozoi che furono studiati dal prof. Neviani (²).

Io ho attribuito questi terreni al postpliocene.

Cominciamo ad esaminare i fossili del tufo.

Briozoi.

Cribrilina intricata, Seg., sp. — Tufo

Microporella violacea, John., sp. — Argille.

Schizoporella linearis, Hass., sp.

S. unicornis, John., sp. — T. A.

Lepralia pertusa, Esp. — T.

Smittia reticulata, Bk., sp. — A.

Mucronella variolosa, John., sp. — A.

Cellepora tubigera? Bk. — A.

C. globularis, Bron. — A.

(¹) F. De Franchis, *Descrizione comparativa dei Molluschi post-pliocenici del bacino di Galatina* (Boll. Soc. Malacologica italiana, vol. XIX, Pisa 1895.

(²) Neviani A., *Briozoi neozoici di alcune località d' Italia*, parte I (Boll. d. Soc. Romana per gli studi zoologici, vol. IV, Roma 1895).

Brachiopodi.

Terebratula Scillae, Seguenza. — T.

Lamellibranchi.

Ostrea cochlear, Poli. — T. A.
O. lamellosa, Brocchi. — T. Panchina.
Anomia ephippium, Linneo. — A.
Pecten varius, Linneo. — T.
P. pusio, Linneo. — T. A.
P. opercularis, Linneo. — T. A. P.
P. pes-felis, Linneo. — T.
P. septemradiatus, Müller. — T.
P. inflexus, Poli. — T. A.
P. Jacobaeus, Linneo. — T. A. P.
P. Alessii, Philippi. — T.
Pinna nobilis, Linneo. — T.
P., sp. — A.
Mytilus galloprovincialis, Lamarck. — T.
Modiolaria sericea, Bronn. — A.
Arca tetragona, Poli. — T.
A. diluvii, Lamarck. — A.
Pectunculus bimaculatus, Poli. — T. A.
P., sp. — T.
Nucula placentina, Lamarck. — A.
N. nucleus, Linneo. — A.
Leda commutata, Philippi. — A.
Cardita aculeata, Poli. — A.
C., sp. — T.
Astarte fusca, Poli. — A.
Erycina pusilla, Philippi. — A.
Cardium aculeatum, Linneo. — T.
C. echinatum, Linneo. — T. A.
C. mucronatum, Poli. — A.
C. exiguum, Gmelin. — A.
C. oblongum, Chemnitz. — T. A. P.
C. norvegicum, Spengler. — T.
Chama gryphoides, Linneo. — T.
Cyprina islandica, Linneo. — T. A.
Isocardia cor., Linneo. — A.
Cytherea multilamella, Lamarck. — A.
C. rudis, Poli. — A.
C. chione, Linneo. — T.
Artemis lincta, Pulteney. — A.
A. exoleta, Linneo. — A.
A., sp. — T.
Venus casina, Linneo. — A.
V. ovata, Pennant. — T. A.
Lucinopsis undata, Philippi. — A.
Tapes lacteus, Weinkauff. — T. A.
Solenocurtus coarctatus, Gmelin. — A.
S. strigilatus, Philippi. — A.
Solen vagina, Linneo. — T.
Mactra triangula, Renieri — A.
Mya truncata, Linneo. — A.
Corbula gibba, Olivi. — A.
Panopaea Faujasii, Sowerby. — T.
Saxicava arctica, Linneo. — T. A.
Lucina borealis, Linneo. — T. A.
L. Sismondai, Deshayes. — A.
L. spinifera, Montagu. — A.
Tellina planata, Linneo. — T.
T. serrata, Renieri. — A.
T. elliptica, Brocchi. — A.
T. obliqua, Sowerby. — A.
Arcopagia corbis, D'Orbigny. — T.
Thracia ventricosa, Philippi. — T. A.
Pholadomya alpina, Mat., var. *appula* n. — T.
Clavagella bacillum, Brocchi. — T.

Gasteropodi.

Actaeon tornatilis, Linneo. — A.
Fusus rostratus, Olivi. — A.
F., var. *cinctus* Bell. e Michtt. — A.
Nassa limata, Chemnitz. — T. A.
Trophon muricatus, Montagu. — A.
Murex Brocchii, Monterosato. — A.
Triton nodiferus, Lamarck. — T.
Cassis saburon, Bruguière. — T.
Cassidaria echinophora, Linneo. - A.

C. echinophora L., var. *obsoleta* B., D. D. — A.
C, var. *subnodulosa*, B., D., D. — A.
Trivia europaea, Montagu. — A.
Strombus sp. — T.
Chenopus pes-pelicani, Linneo. — A.
Cerithium vulgatum, Bruguière — A.
Vermetus arenarius, Linneo. — T.
Turritella communis, Risso. — A.
T. tricarinata, Brocchi. — A.
T. subangulata, Brocchi. — A.
T. incrassata, Sowerby. — A.
T. Sandrii, n. — A.
T. turbona, Monterosato. — A.
T. lyciensis, n. — A.
Turritella sp. — T.
Capulus ungaricus, Linneo. — A.
Caliptraea chinensis, Linneo. — A.
C., var. *pseudobrocchia*, n. — A.
Xenophora trinacria, Fischer. — A.
Natica millepunctata, Lamarck. — T. A.
N. fusca, De Blainville. — A.
Turbo rugosus, Linneo. — A.
Trochus zizyphinus, Linneo. — A.
Gibbula magus, Linneo. — A.
G., var. major. Réquien. — A.

Scafopodi.

Dentalium vulgare, Da Costa. — A.
D. alternans, B., D., D — A.
D. novemcostatum, Lamarck. — A.
D. Philippii, Monterosato. — A.

Questa roccia è stata ultimamente, nel 1892, attribuita al pliocene superiore dai dott. Di Stefano e Viola (1), i quali affermano essere la sua fauna per nulla differente da quella che vi riscontra ad Asti, nel Parmigiano, ecc., i cui terreni sono comunemente aggiudicati al pliocene recente. E avanti il prof. De Giorgi, nel 1876 (2), attribuiva lo stesso terreno al pliocene antico, al tipico pliocene.

Io non avrei avuto validi argomenti per oppormi a queste deduzioni, massime a quelle del Di Stefano e del Viola, se, con accurate osservazioni paleontologiche, non avessi verificato nuovi fatti importanti, e fra i primi quello di rinvenire una specie artica, la *Cyprina islandica*, Linn., nella roccia in discorso. Ciò che per me è di somma importanza, giacchè seguendo i fatti, molte volte enunciati dal prof. De Stefani, i terreni ove trovasi la *C. islandica*, debbono riferirsi al postpliocene (3), e, ad ogni modo, a terreni più

(1) Di Stefano e Viola, *L'età dei tufi calcarei di Matera e di Gravina* ecc. (Estr. dal Boll. R. Com. geol. d'Ital, 1892, vol. XVIII).

(2) De Giorgi, *Note geologiche della provincia di Lecce.*

(3) De Stefani, *Della nomenclatura geologica* ecc. Lettera prima (Estr. dal vol. I, sez. VI, degli Atti del R. Ist. veneto di Sc, Lett. e Arti), Venezia, 1883; *Escursione scientifica nella Calabria* (1877-78). R. Accad. Lincei, anno CCLXXI, 1883-84, Roma, 1884; *Les terrains tertiaires supérieurs du Bassin de la Mediterranée*, 1893 (Estr. d. Annales della Soc. géol. d. Belgiq., t. XVIII, Mémoir., 1891).

recenti di quelli dell'Astigiano, del tipico pliocene. Infatti questa specie non è ancora stata trovata in depositi più antichi.

Il Di Stefano e il Viola non credono attribuire grande importanza a questa e ad altre specie nordiche che si trovassero nei terreni del bacino mediterraneo, per assegnare questi al periodo postpliocenico, sebbene, alla nota 2, p. 26, del loro lavoro: *L'età dei tufi calcarei* ecc., accennino al desiderio « che successive ricerche facciano trovare tali specie anche a Matera e a Gravina ». D'altra parte, mi permetterei credere che una qualche importanza essi annettano anche a questa *Cyprina*, come si rileva da quello che si legge nel lavoro del dott. Di Stefano, *Sul pliocene e sul postpliocene di Sciacca* (1) da p. 34 a p. 44.

Ecco poi altri fatti osservati: in 40 specie di molluschi da me trovate nel tufo, 30 corrispondono con quelle di M. Mario e Vallebiaja; si ha così una corrispondenza del 75 $^0/_0$.

Inoltre nelle stesse 40 specie, quelle estinte sono solamente 6, cioè il 15 $^0/_0$. Anco questo è un dato non dispregevole, giacchè, nel pliocene tipico, una tale proporzione oscilla tra il 50 e il 25 $^0/_0$, come i dottori Di Stefano e Viola ammettono; essa si avvicina moltissimo, se non è quasi identica, a quella della porzione più antica del postpliocene di Sciacca, che è del 15,80 $^0/_0$, e a quella di Rodi, che è del 21 $^0/_0$, o meglio del 17 $^0/_6$, come il dott. Di Stefano afferma (2).

Di più la presenza, oltre che della *C. islandica*, dell'*Ostrea cochlear*, della *Nassa limata*, della *Panopaea Faujasii*, che non si allontanano gran fatto dalle forme viventi, avvicinandosi più a queste che alle forme plioceniche, e l'essere tale strato immediatamente sottoposto alle argille, che senza dubbio appartengono al postpliocene superiore, e le quali hanno una proporzione di specie estinte (14,30 $^0/_0$) quasi uguale a quella della zona in parola, mi fa credere che non devono essersi depositati i tufi molto tempo avanti che le medesime argille.

Infine, sebbene vi abbia trovato 7 specie estinte, cioè il *Pecten Alessii*, la *Modiolaria sericea*, l'*Arcopagia corbis*, la *Pholadomya*, la *Clavagella bacillum*, la *Terebratula Scillae*, lo *Strombus* sp.,

(1) Estr. d. Boll. R. Comit. geol. d'Ital., 1889, vol. XX, nn. 3-4.
(2) Di Stefano, *Sul plioc. e sul postpl.* ecc. p. 42.

pure quattro di queste specie, cioè la *Modiolaria*, l'*Arcopagia*, la *Pholadomia* e la *Clavagella*, si trovano anche nei terreni di Monte Mario e di Vallebiaja, e lo *Strombus* arriva anche a terreni più recenti, e la *T. Scillae*, sebbene venga dal pliocene, tuttavia è tenuta dal Seguenza per una specie caratteristica del suo pliocene recente, o postpliocene inferiore.

Sicchè concludendo, io assegno il tufo delle località da me esplorate al postpliocene inferiore: 1° perchè contiene la *C. islandica* Linn.; 2° perchè le specie ch'esso mi ha fornito hanno una corrispondenza del 75 $^{0}/_{0}$ con quelle di M. Mario e Vallebiaja; 3° perchè la proporzione delle specie estinte è solo del 15 $^{0}/_{0}$: 4° perchè sta immediatamente sotto alle argille che, senza dubbio, appartengono al postpliocene superiore; 5° perchè le proporzioni delle specie estinte nel tufo e nelle argille non sono molto differenti; 6° perchè quasi tutte le specie estinte, trovate nel tufo, si trovano anco nei depositi di M. Mario e Vallebiaja, o in terreni più recenti.

Lo strato soprastante è costituito dalle argille sabbiose, o *sabbie argillose fossilifere*, che furono già dal prof. De Giorgi, nel 1876 [1], attribuite al pliocene recente; dai dottori Di Stefano e Viola nel 1892 [2], furono distinte in in due zone, di cui l' inferiore comparata agli strati di M. Mario e Vallebiaja e l'altra riferita al postpliocene superiore.

Io non ho potuto distinguere nei miei depositi argillosi due zone, avendo rintracciati i fossili solamente in uno strato di sabbia intercalato fra le argille turchine, alte appena 1 m. È così che considero come costituenti un solo piano tali miei depositi argillosi. Questi contengono in gran quantità la *C. islandica* in tutte le località, e, oltre la *Cyprina*, contengono la *Mya truncata*, Linn.; la *T. obliqua*, Sow., specie dai mari artici, dove già vivevano durante il pliocene, venute nel bacino mediterraneo quasi al terminare dell' epoca glaciale, come il prof. De Stefani sostiene [3]. Queste due ultime specie le ho ritrovate esclusivamente in località poco distanti, Contatore e Chiusa Ravenna.

(1) De Giorgi, *Note geolog.* ecc.
(2) Di Stefano e Viola, *L'età dei tufi calcar.* ecc.
(3) De Stefani, *Escurs. scientif.* ecc., p. 247.

Di queste due specie estinte nel Mediterraneo, la *Mya truncata* è tuttora vivente nei mari artici, la *Tellina* è scomparsa del tutto. Tutt' e due, poi, si trovano nei terreni pliocenici dell' Inghilterra e del Belgio; la *Mya* nel crag inglese di Ramsholt, di Sutton, di Chillesford ecc. (E. Wood), negli strati della Clyde a Bracklesham (Dixon), nello scaldisiano rosso belga di Wyneghem e nel grigio di Anversa (Nyst); la *Tellina* nel crag inglese di Sudbourn, di Sulton, di March, di Chillesford e negli strati glaciali di Kelsea Hill, e nello scaldisiano giallo di Borgerhont (Nyst).

A queste tre specie importantissime, altre si potrebbero aggiungere: il *Trophon muricatum* Mtg., non trovato fossile in Italia, sin' ora, che nel postpliocene, mentre lo stesso trovasi fossile nel crag inglese e nello scaldisiano belga; la *Turritella incrassata* Sow., trovata anco in Italia nei terreni postpliocenici, mentre la stessa è fossile nel crag inglese e nello scaldisiano belga; il *Dentalium novemcostatum* Lmk., scomparso dal Mediterraneo, è identico a quello vivente oggigiorno nell' Atlantico.

Paragonando, poi, le specie trovate nelle mie argille, si trova che di 70, 56 corrispondono con quelle di M. Pellegrino e Ficarazzi, dunque nella proporzione rilevantissima dell' 80 $^0/_0$. Se, d' altra parte, vi si aggiungono altre 6 corrispondenze tra le specie da me studiate e quelle rinvenute nel postpliocene superiore dal prof. De Stefani a Reggio Calabria, la proporzione sale all'88,60 $^0/_0$. Le specie estinte sono solo 8 di 70, avendo così una proporzione del 14, 30 $^0/_0$. Certo tale proporzione non è piccola, ed è alquanto più grande che quella data dal Di Stefano e dal Viola per la parte superiore delle argille di Matera e di Gravina, che è del 7,50 $^0/_0$, e di quella dei tufi calcarei di Sciacca, 5,88 $^0/_0$ ([1]). Ma essa è sempre molto distante da quella del pliocene tipico, 50,25 $^0/_0$, come avanti si è accennato, secondo gli stessi Di Stefano e Viola.

Ma soprattutto, nelle argille vi sono specie con caratteri che si avvicinano molto di più a quei delle viventi nel Mediterraneo, che a quei delle plioceniche. Così dietro miei studî comparativi, ho visto che l' *Ostrea cochlear* Poli, per avere dimensioni e spessore minori, per la forma del rostro, per la fossetta ligamentosa

([1]) Di Stefano, *Sul plioc. e sul postpl. di Sciacca*, p. 42.

verticale, è più vicina alla vivente che alla pliocenica *O. navicularis* Brocchi; che l'*Arca diluvii* Lmk., è quella stessa vivente; che la *Cardita aculeata* Poli, sebbene derivi dalla pliocenica *C. rudista* Lmk., pure è molto più prossima alla vivente che alla detta *rudista* per le sue dimensioni minori, per esser meno rotondeggiante, per avere un numero maggiore di aculei sulle costole, ecc.; che la *Cyprina islandica* Linn. delle sabbie di M. Mario è quasi identica alla vivente, e che quella di Palermo, di Livorno e di Lecce è tanto simile da scambiarla con la specie attuale; che l'*Isocardia cor.* Linn., per le sue forme più delicate, per le linee meno pronunziate, per gli angoli poco sentiti è più distante dalla pliocenica che dalla vivente; che la *Mya truncata* L. è identica all'attuale nordica; che la *Nassa limata* Chemn. si allontana dalla pliocenica *N. prysmatica* Brocchi, per molti caratteri che qui non istò a ripetere; che il *Trophon muricatum* Mtg. è trovato solo nel postpliocene italiano; che il *Murex Brocchii* Mtg. per le dimensioni minori, per l'angolo spirale maggiore, per il maggior numero di costole, per le prominenze acuminate mancanti, sostituite da tubercoli poco rilevati è molto distante dal pliocenico *M. craticulatus;* che la *Xenophora trinacria* Fischer, si differenzia dalla pliocenica *X. commutata* Fischer, per i cordoni alla base non così evidenti come in questa, per cui le granulazioni sono poco rilevate e poco numerose nella postpliocenica, e si differenzia, nello stesso tempo dalla *X. mediterranea* Tiberi, vivente; che il *Dentalium novemcostatum* Lmk. è più vicino alla forma atlantica vivente; che, in fine, il postpliocenico *D. Philippii* Mtg. differisce dal pliocenico *D. delessertianum* Chenu.

Finalmente vi ho trovato, è vero, 10 specie estinte sulle 70 (il 14,30 $^0/_0$), cioè la *Modiolaria sericea*, la *Nucula placentina*, la *Lucina Sismondai,* la *Tellina elliptica,* la *T. obliqua,* la *Turritella subangulata*, la *Xenophora trinacria*. il *Dentalium Philippii,* ciò che mi sta a dire che tali depositi argillosi non sono recenti, ma cinque delle stesse, la *Modiolaria,* la *Nucula*, la *Tellina,* la *Xenophora,* il *Dentalium*, vale a dire più della metà si travano anco nei depositi di M. Pellegrino e Ficarazzi.

Tutto questo contribuisce a far ritenere la fauna delle sabbie argillose molto più vicina alla vivente che alla pliocenica, e quindi devo assegnare i sedimenti argillosi al postpliocene superiore.

L' ultimo strato fossilifero, la *panchina*, che ho studiato solo alla località Contatore, com. di Cutrofiano, ma che è molto esteso nella provincia di Terra d'Otranto, è ricco di fossili; pure questi sono, come dissi avanti, poco diagnosticabili. I pochi che ho potuto decifrare, quali l'*Ostrea lamellosa*, il *Pecten Jacobaeus*, il *P. opercularis*, il *Cardium oblongum*, e qualche altro, trovandosi tutti, senza eccezione, viventi nel Mediterraneo ed essendo tale terreno soprapposto alle argille, non potrei, per ora, attribuirle che ad un'epoca recentissima.

Concludendo, i terreni da me esplorati appartengono al postpliocene e all' epoca recente e sono così distribuiti:

1°. Tufi calcarei ricchi di fossili, con *C. islandica* Linn., appartengono al postpliocene antico.

2°. Argille sabbiose, o sabbie argillose, ricche anch' esse di fossili, con *C. islandica*, e altre specie artiche (*M. truncata* Linn., *T. obliqua* Sow.) scomparse dal Mediterraneo al finire del periodo glaciale, appartengono al postpliocene recente.

3°. Calcare grossolano, tenacemente cementato, panchina (Chiancarédda), con fauna del tutto vivente nel Mediterraneo, appartiene all' epoca recente (1).

[24 giugno 1897]

(1) Il mio lavoro pubblicato nel Bollettino della Soc. malacologica è stato onorato di alcune osservazioni critiche per le quali ho l'obbligo di manifestare i miei ringraziamenti e che essendo state fatte da illustri persone ho l'obbligo di accennare. Una recensione pubblicata (nel Bollettino del R. Comitato geologico, f. III, vol. VII, 1896, p. 27) mi attribuisce ad errore l'avere unito i tufi di Matera e di Gravina a quelli di Galatina. Io però mi sono fondato sugli studî del dott. Di Stefano, le cui determinazioni certo esattissime, portano alle conclusioni mie. Il prof. Meli (*) non conviene del paragone che ho fatto dei terreni del Monte Mario con quelli inferiori di Galatina che ho attribuito al Post-pliocene inferiore. Nel fare questa equiparazione mi sono fondato non solo sulla proporzione delle specie viventi o estinte, ciò che potrebbe avere poca importanza, bensì sulla identità paleontologica delle specie direttamente osservate nella ricca collezione di fossili del Monte Mario esistente nel Museo di Firenze, alcuni dei quali fossili

(*) *Ancora due parole sull' età delle sabbie classiche del Monte Mario*. Boll. Soc. Geol. ital. vol. XIV, 1895, p. 128.

ho pure figurati. Mi sono poi anche fondato sugli studî degli altri fossili pubblicati da autori, i quali concludono tutti che questi sono più recenti del così detto Astiano, Pliocene superiore (G. Ristori, *I Crostacei fossili di Monte Mario*. Atti Soc. Tosc. scienze nat. vol. XI, Pisa, 1891, pagg. 19, 25, 26; id, *Due parole di risposta ad alcune osservazioni fatte dal dott. A. Tellini al mio lavoro « I Crostacei fossili di Monte Mario »*. Proc. verb. Soc. Tos. Sc. nat. Ad 15 novembre 1891; G. De Angelis, *Zoantari fossili dei dintorni di Roma*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XII, fasc. 1°, Roma, 1893; A. Neviani, *Briozoi fossili della Farnesina e Monte Mario presso Roma*. Paleontographia Italica, Pisa, 1895). Lo studio poi dei Mammiferi secondo coloro che se ne sono occupati non contraddice le conclusioni desunte dagli altri fossili.

CARTA GEOLOGICA DEL BACINO DI GALATINA (1:50.000)

a-a

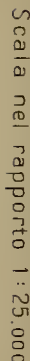
S — C.ᵉ Le Colonne — Galatina — C.ᵃ la Croce di Lecce — M.ᵃ Marrone — N

b-b

SO — C.ᵉ Basilico — Galatina — M.ᵃ La Ciciola — Soleto — NE

c-c

O — Noha — C.ᵉ Ferrarese — M.ᵃ Pigne — M.ᵃ Nuova — E



Ist.° geog.° mil.° (riproduz.ᵉ riserv.ᵃ)

F. de Franchis rilevò i dati geologici.

Spiegazione dei colori e dei segni

- Cretaceo inf.ʳᵉ Urgoniano (calcare)
- Miocene medio = Langhiano (pietra leccese)
- Postpliocene inferiore (tufo)
- Postpliocene superiore (argille)
- Recente (panchina)
- × Localita' fossilifere
- —·— Linea degli spaccati

IL MONTE FENERA DI VALSESIA

Studio geo-paleontologico di G. Emilio Rasetti

(Con una carta geologica a colori. Tav. VII)

Il professore B. Gastaldi, nei suoi *Studi geologici sulle Alpi occidentali* (1), alla pag. 12, dice: « Il Fenera è senza dubbio il più bel monte delle nostre prealpi, vuoi per la sua forma e le sue simpatiche tinte, vuoi per la sua posizione che occupa sull' estremo limite della Valsesia, vuoi per la notevole sua altitudine (1370 metri), vuoi infine per la qualità e quantità di pietra da calce, da taglio, ecc., che si estrae dai suoi fianchi. Per noi d' altronde è unico nel suo genere, come quello che ha dato i soli ammoniti che finora siensi trovati nel Piemonte. Ho già citata una nota recentemente pubblicata dal prof. Calderini sulla geognosia e geologia di questo monte; esso tuttavia meriterebbe di essere ancora meglio studiato dal lato geologico e paleontologico ».

Queste parole del chiarissimo professore mi hanno invogliato di accingermi allo studio della geologia di questa interessante montagna, convinto, col prof. A. Portis (2), che « la scienza abbia al momento appunto bisogno di studî monografici, anche troppo minuziosi su località limitatissime e particolarmente interessanti, sui quali basarsi, per estendersi con successive osservazioni su d'aree più vaste e meno complicate ». Tale è pure l'opinione dello Strüver, che scrive: « La geologia è bensì la storia della terra; ma questa è la meta finale, ideale della scienza, alla quale forse non arriveremo mai, ma alla quale dobbiamo cercare di avvicinarci il più possibile. Ed il miglior modo di ottenere questo

(1) Gastaldi B, *Studi geologici sulle Alpi occidentali*. Mem. R. Comit. geol. ital. Firenze, 1871, vol. I, pag. 12.

(2) Portis A., *Sulla vera posizione del calcare di Gassino, nella collina di Torino*. Boll. d. R. Comit. geol. d'Italia, 1886, pag. 211.

scopo, sembra essere quello, di moltiplicare gli studî di dettaglio ...... metodo lungo e faticoso, ma assai più utile al vero progresso della scienza „ (1).

E prima di tutto mi si permetta di porgere qui i più sentiti ringraziamenti ai signori professori P. Calderini e G. Trabucco, ed al dott. G. Francioni, che molto gentilmente misero a mia disposizione materiale di studio e mi furono larghi di indicazioni e di consigli.

Ho unito alla presente memoria una cartina geognostico-geologica, in scala di 1 a 25000, nella quale, per la delimitazione del terziario, mi sono molto valso del bel lavoro sul Pliocene della regione (2), pubblicato dal prof. F. Sacco.

Autori che trattarono della geologia del Fenera.

Primo a parlare della geologia della nostra montagna fu il Sismonda (3), nell'occasione in cui ebbe a visitare la Valsesia per la formazione della Carta geologica di Savoia, Piemonte e Liguria, da lui pubblicata nel 1862. Però l'indole stessa del suo lavoro non gli permise di scendere a particolari, dimodochè, del nostro monte, non ebbe agio che di notare brevemente i porfidi della base e la formazione dolomitica principale.

Ma ciò che non fu possibile al Sismonda, fu fatto assai particolareggiatamente da Lorenzo Pareto, che descrive (4) i porfidi quarziferi della base, le arenarie porfiriche ed i conglomerati che giacciono sopra, ed in particolar modo, quello all'imbocco della via per Ara, che dice ricordare quello di S. Martino, presso Lugano, ai piedi del monte S. Salvatore. Nota anche i calcari neri bituminosi del Pissone, che sottostanno alla dolomia, al di sopra

(1) Struever G., *Contribuzione allo studio dei graniti della Bassa Valsesia.* Atti d. R. Accad. d. Lincei. Roma, 1890, pag. 446.

(2) Sacco F., *Il Pliocene entro-alpino di Valsesia.* Boll. d. R. Comit. geol. d'Italia. Roma, 1888, vol. XIX.

(3) Sismonda A., *Osservazioni mineralogiche e geologiche per servire alla formazione della Carta geologica del Piemonte.* Atti dell'Accad. d. Torino, ser. II, tom. II

(4) Pareto L., *Sur les terrains du pied des Alpes, dans les environs du Lac Majeur et du Lac Lugano.* Bull. d. l. Soc. géol. d. France, Paris, pag. 62.

della quale osserva alcuni strati arenacei, che dice potersi rapportare a qualcuna delle suddivisioni del Trias. Viene poi ai calcari nerastri, talora silicei, nei quali dice aver rinvenuto un ammonite molto prossimo all' *A. serpentinus*, percui ritiene questa formazione indubbiamente liasica, ed infine alla parte culminante della montagna, sui quali scisti nota delle impressioni che ritiene attribuibili a nemertiliti.

Quanto alla dolomia, egli crede poterla riferire allo *zechstein;* e fa osservare come la serie dei terreni costituenti il Fenera, sia grandemente rappresentata nelle vicinanze di Lugano e di Como, nella Valsassina e nella vallata di Bergamo; dimodochè può ritenersi con molta probabilità, che quasi tutta la serie delle formazioni secondarie, inferiori alla *majolica*, che sono state indicate nei dintorni del lago di Como, si prolunghino, restringendosi, fino alla Valsesia inferiore.

Di tale bella Memoria del Pareto, dette un sunto lo Stoppani [1], da cui riporto testualmente: « Lo spaccato del monte S. Bernardo della Colma — il Fenera — tra la Sesia e la Valduggia [2], si presta, a mio giudizio, egregiamente pel confronto dei nostri terreni con quelli della destra del lago Maggiore. Gli è un complesso di strati sollevati dai porfidi, cui, se io volessi tradurre nel linguaggio da me adottato, direi: il conglomerato della base, e gli scisti verdi e rossi che gli incombono, rappresentano indubbiamente il verrucano e il servino: la dolomia sopra gli scisti, equivale alla dolomia inferiore triasica, e sopporta dei calcari grigi che dovrebbero considerarsi equivalenti ai marmi di Varenna. Sovrapposte a dette calcaree scorgonsi arenarie bianche e rossastre da ascriversi al gruppo di Gorno e Dossena: l'enorme massa calcarea, che a tutto sovrasta, con fossili indeterminati, benchè dal Pareto ritenuta come giurese, potrebbe, in tutto o in parte, considerarsi corrispondente della *dolomia media*, che comprende i petrefatti di Esino ».

Dimodochè, secondo lo Stoppani, il monte Fenera verrebbe costituito, dall'alto al basso, come segue:

(1) Stoppani A., *Sulla Memoria di Lorenzo Pareto: Sui terreni al pie' delle Alpi*, ecc. Atti d. Soc. geol. Milano, 1859, vol. I. pag. 332.

(2) Leggasi: fra la Sesia e lo Strona: Valduggia è nome di valle e borgata, non di torrente o fiume.

1. Dolomia media, sincrona coi petrefatti di Esino, con fossili indeterminati.

2. Arenarie bianche e rossastre, del gruppo di Gorno e Dossena.

3. Calcari grigi, equivalenti ai marmi di Varenna.

4. Dolomia inferiore, triasica.

5. Scisti verdi e rossi, e conglomerati porfirici.

Mercè gli studî del Calderini [1], veniamo a più spirabil aere. Nel suo accurato lavoro egli ci fa conoscere ogni singola formazione del nostro monte. Descrive la salita dalla parte di Colma, notando lo gneiss che s'incontra all'imbocco della via presso la strada carrozzabile di Valduggia, ed il micascisto che vien dopo. Enumera quindi le diverse varietà di porfidi e conglomerati porfirici, che formano la base del monte, le varie forme litologiche della dolomia centrale, i calcari rosei, variegati, colle arenarie che seguono, ed infine i calcari neri ad ammoniti e fucoidi. Nota pure il calcare nero bituminoso del Pissone, intermedio fra i conglomerati porfirici e la dolomia.

Di fossili egli raccolse, nel calcare marnoso della sommità, varie impronte di ammoniti: una di esse, determinata dal prof. Balsamo-Crivelli, è da riportarsi all'*A. serpentinus*.

Quanto poi all'età delle varie formazioni, l'egregio professore crede poter ascrivere il conglomerato porfirico della base, al punto di transizione dei terreni paleozoici ai terreni mesozoici; i porfidi quarziferi ed euritici, secondo il parere del Collegno, al periodo del sollevamento renano. Gli enormi ammassi di dolomia, costituenti la parte centrale, al Trias inferiore, medio e superiore; i calcari neri ammonitiferi al periodo liasico.

Tre anni dopo il Gastaldi pubblicava i risultati delle sue osservazioni sulle Alpi d'occidente [2], nelle quali dà pure una succinta descrizione del monte Fenera.

Egli dice essere questo costituito di rocce sedimentarie, le quali basano sull'espandimento porfirico: fu ad opera finita che,

(1) Calderini P., *La geognosia e la geologia del monte Fenera allo sbocco di Valsesia*. Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. XI, pag. 528. Milano, 1868.

(2) Gastaldi B., *Studi geologici sulle Alpi occidentali*. Mem. d. R. Comit. geol. d'Italia, vol. I. Firenze, 1871.

e porfido e Fenera, vennero sollevati. Cita quindi le diverse formazioni, e conclude: « Alla Colma si vede una stretta striscia di porfido segnare la base del Fenera, separandola dalle estese falde di micascisto, che, da questa parte, gli servono di controscarpa. È facile indicare quale sia l' ordine di successione delle diverse rocce. Il porfido, alla Colma, contiene, ingloba frammenti e detriti di micascisto; gli strati inferiori del monte Fenera racchiudono, alla volta loro, frammenti e detriti di porfido; dunque il micascisto è la roccia più antica e gli strati del monte Fenera sono, per contro, i più recenti, stando fra i due il porfido ».

Nell' adunanza del 24 agosto 1873 della sezione Valsesiana del Club Alpino Italiano, il socio sig. Carlo Neri presentava una sua Nota (1), nella quale fa una nuova revisione delle rocce del monte Fenera. Rileva un denudamento lungo il torrentello che scende nella Strona dalla valletta di Crabia, il quale mostra che un conglomerato porfirico separa talora il porfido dal sottostante micascisto, e dice di aver rinvenuto il calcare bituminoso del Pissone, anche a nord del monte e nei denudamenti lungo il torrente Magiaga.

Considerando che gli strati sedimentarî del Fenera non oltrepassano una potenza di 1000 metri, e che la sovrapposizione dei suoi strati è avvenuta senza interruzione, almeno fin dopo le arenarie rosse superiori, ritiene che tale spessore sia troppo esiguo per potersi comprendere, come vorrebbe il Calderini, tutte le epoche, dal Permiano al Giura, e conclude, che, se dagli ammoniti rinvenuti si devono credere liasici i calcari neri, la dolomia verrà a rappresentare il Trias superiore (*Hauptdolomite*), e quindi i porfidi e conglomerati della base, non già il Permiano, ma sibbene il Trias inferiore.

L' ing. Emilio Spreafico, studiando i dintorni di Como e di Lugano, fu condotto ad estendere i suoi studî nelle vicinanze del lago d' Orta e nella Valsesia inferiore (2). Il 20 aprile 1870 egli

(1) Neri C., *Sulla costituzione geologica del monte Fenera.* Boll. d. Club Alp. ital., n. 22, vol. VIII, pag. 72. Torino, 1874.

(2) Spreafico E., *Osservazioni geologiche nei dintorni del lago d' Orta e nella Valle Sesia* (Mem. postuma). Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat. Milano, 1880. — Parona C. F., *Valsesia e lago d' Orta.* Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat. (con tavole). Milano, 1886.

saliva il Fenera per la solita via di Colma, e ne discendeva verso sud-est, oltrepassando il torrente Magiaga: ripiegava quindi su Ara, e, per la via provinciale, giungeva a Borgosesia.

Poco o nulla di nuovo egli ci dice intorno al nostro monte, sennonchè egli è il primo a notare, nella dolomia, la presenza di Giroporelle.

Infine anche il prof. Parona fu invogliato ad estendere gli studi nei bacini Cusiano e del Sesia, dall' interesse destatogli da poche escursioni nei dintorni del lago d' Orta, e dalla scoperta di una ricca fauna nel calcare di Gozzano. E nello studiare la Valsesia gli occorse pure di visitare il Fenera.

Nel Cap. III°, sui « Terreni arcaici e paleozoici », e nel IV° « Terreni mesozoici », si trovano abbastanza estesamente descritte le varie formazioni onde il nostro monte si compone. Quanto alla loro età, egli attribuisce i calcari ammonitici al Lias superiore, le arenarie rosse al Lias inferiore: la dolomia dice spettare evidentemente alla stessa formazione di Lombardia, colla quale è, in certo qual modo, collegata coi giacimenti di Invorio, Angera ed Arona. Sarebbe cioè rappresentante dei calcari norici, del piano di Wengen, e fors' anche del Trias superiore e dell' Infralias. Il calcare nero del Pissone, per la posizione sua, rappresenterebbe quindi il Trias medio, i conglomerati porfirici il Trias inferiore, i porfidi la fine dell' èra paleozoica, passante alla mesozoica.

Il bel lavoro è corredato di una cartina geologica, però in scala troppo piccola — 1 a 250000 — come egli stesso osserva, per potervi comprendere tutti i particolari. Nondimeno essa ci fornisce un' idea assai esatta della natura geologica della regione prossima al Fenera e della relazione esistente fra questo e le Alpi.

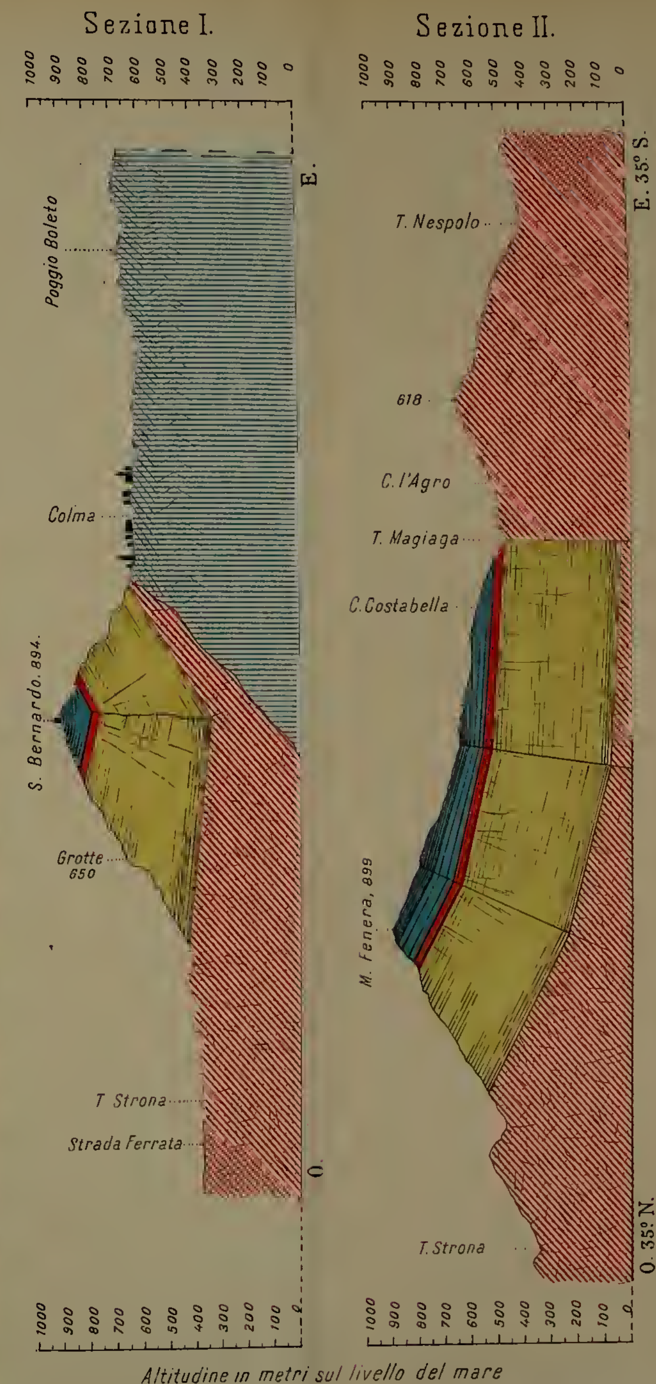
Descrizione.

Il Monte Fenera, che prende nome da un paesello situato sulle sue pendici verso ovest, giace alla confluenza dello Strona col Sesia, a sud-est di Borgosesia. Esso si innalza, non già a 1371 metri, come si trova in quasi tutte le pubblicazioni che lo riguardano, bensì le sue due vette toccano gli 899 ed 894 metri, come si rileva anche dalla Carta dello Stato Maggiore Italiano, in scala di 1 a 50000, pubblicata nel 1884.

G. E. RASETTI

Carta geognostica - geologica del MONTE FENERA DI VALSESIA

Plioc. e Quat.°		
Lias	medio (Charmout sup.)	Scisti neri, calcare nero selcioso: inferiorm.: gres giallastro: *Harp. serpentinus*, *H. Algovianum*, *H. radians*, *Amalth. margaritatus*; *Nemertilites*; *Fucoidi*; *Spongiari*.
	infer.	Arenarie giallastre, violacee e rosse, c. *Spongiari*.
Trias	super.	Dolomia a *Gyroporelle* (*Diploporae*); superiormente calcari rosei variegati.
	medio	Calcare nero bituminoso del Pissone.
	infer.	Arenarie e conglomerati porfirici.
Permiano		Porfidi, brecce e conglomerati porfirici.
		Micascisto gneissico di Orta
Carbonifero?		Granito e granititi



Istituto Geografico Militare 1897

Scala nel rapporto di 1 a 25.000. (L'equidistanza delle curve è di metri 10)

Dalla parte di nord, e più ancora di nord-ovest, esso monte si mostra orrido e dirupato, ricco di guglie sporgenti, quasi privo di vegetazione; da sud-est invece esso si estende con assai dolce declivio, diguisachè le sue pendici sono rivestite di boschi e vigneti. Sulla più bassa delle sue sommità è eretta una cappella dedicata a S. Bernardo, col qual nome è pure spesso designata la nostra montagna. Da levante il colle della Colma, sul quale giace l'ameno paesello omonimo, riunisce il Fenera alla catena montuosa separante il bacino della Sesia da quello Cusiano.

Esso monte consta interamente di formazioni sedimentarie e poggia sopra la vasta formazione porfirica, che si estende in una larga zona dal Luganese al Biellese. Esso ha vicinissimi i graniti e le granititi di Alzo, e più ancora la grande formazione di micascisto gneissico, già studiato da varî autori col nome di « schisto sericitico ».

Di queste formazioni credo opportuno brevemente occuparmi, prima di passare all'esame dei singoli terreni onde il Fenera si compone.

Granito. — La massa granitica forma il gruppo dei monti compreso fra la Valduggia, la valle di Civiasco e quella del Pellino. Ad ovest, passa pure alla destra della Sesia per formare la base del Monte Tovo; mentre ad est scompare sotto le acque del lago d'Orta, per ricomparire ad Omegna ed a Quarna.

Sebbene non manchino veri e propri graniti, i nostri massicci lungo il Sesia, come pure quelli di Cellio, di Alzo, di Montorfano e di Baveno, sono prevalentemente *granititi*; e, come il granito passa insensibilmente a varietà di tessitura differente, così vi ha passaggio insensibile dalla granitite al granito.

Questi graniti furono oggetto di studio da parte di molti geologi e mineralogisti. Rimandando il lettore alla ricca bibliografia inserita dal Parona nel suo lavoro sulla regione (1), o, meglio, agli studi recenti del prof. Struever (2), diremo solo che, in generale, essi graniti sono composti di *quarzo, ortoclasio, oligoclasio* e *bio-*

(1) Parona C. F., *Valsesia e Lago d'Orta*. Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat. (con tavole), Milano, 1886.

(2) Struever G., *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi*, ecc., 1877. — Struever G., *Contribuzioni allo studio dei graniti della bassa Valsesia*. Atti d. R. Accad. d. Lincei. Roma, 1890,

tite, con predominio dei due primi. L'ortoclasio, per lo più biancastro o grigio, talora rossastro (Baveno, M. Camosino, Bugnate), si presenta generalmente in granuli irregolari; il quarzo è vitreo e giallastro; l'oligoclasio, in grani più minuti ed assai più scarso, sembra talora mancare affatto. La mica è per lo più magnesiaca (biotite), di color nero, talvolta verdastra o bruna: come accessorî vi si notano spesso *granato* e *tormalina*.

Spesso, come notò lo Strüver, il granito offre, in una superficie minima, molte differenze di struttura. Così egli descrisse una piccola cava abbandonata, sopra la mulattiera al sud di Agnona, nella quale il granito, messo a nudo, contiene del granato rosso in granuli fino a mezzo centimetro di diametro, e non di rado anche pirite in nuclei fino ad un centimetro di spessore. La uniformità della grana è soventi interrotta per accumulazioni locali di mica e per l'ingrossarsi degli individui di ortoclasio fino a 5 o 6 centimetri di diametro. La grana è pure variabilissima per le dimensioni degli individui cristallini che la costituiscono: le varietà a grana fina e finissima, meno pregiate, si rinvengono, per lo più, laddove il granito è prossimo agli strati gneissici (monte della Guardia, verso la strada da Gozzano a Pogno). Spesso è attraversato da innumerevoli vene, più o meno grosse, da frazioni di centimetro a più di un metro di potenza, le quali però sono di origine endogena, poichè, composte degli stessi elementi del granito che le include, eccetto la mica, passano gradatamente e svaniscono in esso in tutte le direzioni.

Nella parte superficiale la massa granitica assume talora la tessitura porfirica. Tale tessitura si nota particolarmente laddove il granito viene a diretto contatto col porfido: così fra la bocchetta di Crevacuore e la C. Bellaria, che riposa sulla dolomia triasica, si trova una roccia, che il prof. A. Cossa determinò come *granito porfirico*, alterato per infiltrazioni di calcare. La massa fondamentale è grigiastra, microcristallina, formata da cristallini di quarzo, anfibolo, feldspato e biotite, attraversata da minutissime vene di calcite, e contiene inclusi cristalli macroscopici di quarzo, feldspato monoclino e triclino, e mica bruna. Talora, per la struttura eminentemente porfirica di questi graniti non riesce sempre facile delimitarne i confini colla formazione porfirica vera e propria.

Un fatto degno della massima considerazione è la facilità

grande colla quale il granito assume l'aspetto delle rocce cristalline con lui confinanti; così esso passa spesso (Gastaldi, Baretti, Parona, ecc.), oltre che alla forma porfirica su descritta, al micascisto, alla diorite, al micascisto gneissico, ecc., e più spesso ancora ad una struttura tale che lo farebbe prendere per vero e proprio gneiss.

Sporgenti dai pendii erbosi e spesso sulle ristrette cime dei monti granitici, si rinvengono grandi massi arrotondati, bellissimi esempî di basaltizzazione globulare (1). Tali moli arrotondate, che, a prima vista, potrebbero prendersi per massi erratici, non sono invece che l'effetto degli agenti esterni, come giustamente osservarono Baretti e Sacco (2).

Del resto la roccia granitica è superficialmente in preda ad una potente distruzione, talchè il granito sano, di cava, è generalmente coperto da una teca di materiale cariato, alterato profondamente. Gli agenti esterni producono dapprima nella roccia fenomeni di disaggregazione (3), derivandone depositi incoerenti: il feldispato, alterandosi, passa a mica, che abbonda in tali depositi, e successivamente in caolino. In tale caolinizzazione il feldspato, si trasforma in silicato di allumina, che viene asportato dalle acque, le quali abbandonano così un deposito sempre più quarzoso.

Il granito si riduce in sfacelo assai più prontamente, anche senza manifestare questa alterazione, riducendosi in detriti ammucchiantisi nei pendii sottostanti alle vette scoscese: la via comunale da Breja a Roccapietra attraversa una grande massa di tali detriti.

Micascisto. — Sopra al granito si ha una formazione scistosa, che incomincia ad un miglio ad occidente di Valduggia, e si dirige, allargandosi, verso nord-est, formando il versante meridionale ed orientale del lago d' Orta, nonchè gran parte del Motterone, ove la sua potenza non è molto superiore a 700 od 800 metri (4). Osservati questi scisti nella salita dalla strada provinciale alla Colma

(1) Stoppani A., *Corso di geologia*, 1873, vol. III. cap. 24, p. 578.

(2) Baretti M. e Sacco F., *Il Margozzolo*. Studio geologico, con due carte geologiche e spaccati. Boll. d. Club. Alp. ital., vol. XVIII (N. 51), p. 80.

(3) Delesse, *Sur la transformation du granit en arène et en kaolin*. Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 1853.

(4) Baretti M. e Sacco F. op. cit., p. 90.

di Valduggia, essi si presentano diretti presso a poco parallelamente allo Strona; la loro pendenza verso sud-est è variabilissima, ma quasi sempre superiore ai 45°, avvicinandosi molto talora alla verticale.

La roccia è disposta in straterelli sottili, spesso fortemente piegati e contorti, che sembrano formare una vasta sinclinale. Soventi si mostrano reticolati ed attraversati da vene numerose di quarzo bianco, che misurano fino ad un decimetro di potenza.

Questa formazione fu denominata dai geologi, che studiarono la regione, *micascisto sericitico;* però l' Artini, che ebbe occasione di studiare petrograficamente i campioni raccolti dal prof. Parona, scrive (1) « che l' esame microscopico prova trattarsi di un vero *gneiss,* nel quale *manca assolutamente la sericite* ». Egli trovò che i suoi componenti sono *quarzo* granulare, abbondantissimo, formante anche da solo straterelli e lenticelle sottili, con numerosissime inclusioni liquide; *ortoclasio,* piuttosto scarso, fresco, colla struttura caratteristica del microclino; *plagioclasio,* più abbondante, meno fresco, e colorato di rossiccio; *biotite,* talora fresca e molto pleocroica, talora completamente cloritizzata; *muscovite,* freschissima. abbondante quanto la biotite, in belle lamine incolore, con frequenti inclusioni di zircone; *apatite,* in prismetti o granuli arrotondati; *zircone,* in cristallini di grossezza relativamente notevole, e *granato*, reseo, accessorio, in granuli irregolari.

Tale roccia è dunque uno gneiss a due miche, che nella parte superiore passa ad un *micascisto a granato e staurolite*, molto interessante. Sempre dallo studio che ne fece il signor Artini, sappiamo che questo si compone principalmente di *muscovite,* fresca ed incolora, con inclusioni di *zircone; biotite*, rossastra, pleocroica, talora cloritizzata; *quarzo,* in noduli e lenticelle sparse irregolarmente; *granato*, roseo pallido, in grossi rombododecaedri, pochissimo alterato, con numerosissime inclusioni, fra cui frequenti aghetti di *rutilo; staurolite*, pure in grossi cristalli idiomorfi, fresca, pleocroica, con inclusioni di biotite, magnetite e quarzo.

Verificata l' assenza della *sericite*, sarebbe dunque, a mio pa-

(1) Artini E., *Sopra alcune rocce dei dintorni del lago d' Orta.* Giorn. d. Min., Crist. e Petr. Milano, 1892, p. 243.

rere, da preferirsi per queste rocce l'antico nome del Gerlach (1) di *Micascisto di Orta*, qualora, coi signori Baretti, Sacco ed Artini, non si creda più opportuno riunirle assolutamente alla formazione del gneiss-Strona, al quale presentano graduali ed insensibili passaggi, quando, come ad es. fra Pescone e Pettenasco, non ne siano separate dalla descritta formazione granitica.

Quanto all' età di questo micascisto gneissico di Orta, il Gerlach crede molto probabile che esso derivi dalle più antiche formazioni sedimentarie. Il Pareto (2) lo ritiene anteriore al Permiano, e fors' anche al Carbonifero; lo Stoppani ed il Calderini lo riferiscono al servino; il Gastaldi (3) lo riunisce alla zona dei *micascisti gneissici recenti*, comprendente le *pietre verdi*, che egli ritiene presiluriane: l' ing. Perazzi lo riferì al Siluriano, mentre lo Spreafico scrive trattarsi del solito *Thonglimmerschiefer permiano*. Il quale riferimento al Permiano, come il più probabile, è anche confermato dagli studi recenti del Taramelli e del Parona.

Porfido. — Sopra il descritto micascisto gneissico, si riversò l' espandimento porfirico, il quale, indubbiamente è di assai più recente. Già il Pareto, scriveva (4): « quant à la rélation du porphyre rouge avec le schiste micacé, il est évident que le schiste est antérieur au porphyre; car, en beaucoup d'endroits, on voit ce dernier pénétrer au milieu du sciste, le traverser et se déverser même audessus de lui ». Anche il Gastaldi, osservando come la formazione porfirica includa spesso frammenti di micascisto, dedusse che questo doveva necessariamente essere più antico. Di più, osservò il Neri, « essi scisti erano già sollevati, raddrizzati, profondamente erosi, prima che ai loro fianchi e sulle loro testate s' appoggiasse il porfido ».

Lo Spreafico ebbe pure occasione di osservare come frequentemente dicchi e filoni di porfido iniettino lo schisto, e così pure il Gerlach; ma, mentre quest' ultimo pare credesse alla contemporaneità di emersione dei porfidi e dei graniti, lo Spreafico ne mette in evidenza l' età relativa, dove scrive: « Il micascisto che involge

(1) Gerlach H., *Die Penninischen Alpen* (Beiträge zur geologie d. Schweiz). Nouv. Mém. d. l. Soc. helv. d. Sc. nat. 1869, con carta geologica; pag. 85.

(2) Pareto L., op. cit., pag. 50.

(3) Gastaldi, *Studi geologici sulle Alpi Occidentali*. Firenze, 1871.

(4) Pareto L., op. cit., pag. 92.

questi porfidi (di Buccione) e che è ricoperto dalla grande massa della roccia stessa di Arona, si congiunge al micascisto di Pogno e di Valduggia, il quale, come vedemmo, è superiore al granito di Bugnate ».

Questi porfidi, che sono collegati coi giacimenti del Biellese, di Gozzano, di Anghera e del Luganese, i quali corrono da sud-ovest a nord-est, e che formano la base del nostro monte Fenera, giacciono dunque, in discordanza, sul micascisto gneissico o sul granito avanti descritto: al granito, quelli ad occidente del Fenera, che formano le alture più meridionali del Biellese; al micascisto, quelli al nord ed a levante, che si estendono, senza interruzione, fino ai paeselli di Gargallo e Vergano. Essi appaiono ora massicci, ora stratificati in banchi di variabilissimo spessore e presentano un numero grandissimo di varietà per colore, tessitura e composizione. Quanto al colore, esso va dal rosso mattone, chiaro e sbiadito, al rosso vivo, al rosso cupo ed anche passa talora ad una eurite massiccia, che il Calderini paragona a certi melafiri del Biellese.

Il monte Aronne, sopra Aranco, e le colline ad ovest di Bornate e di Serravalle, sono formate esclusivamente di porfido, il quale, nella prima di esse località, presenta delle inclusioni di *baritina*, rosea e compatta, la quale si rinviene pure in frammenti e massi, abbastanza numerosi, nella frana che si stende sulla falda di esso monte Aronne.

Nei monti a nord-est di Grignasco, i porfidi bruni, meno acidi dei porfidi rossi, molto spesso attraversano un porfido verdastro, il quale, per alterazione, diviene bianchissimo: fatto che, fra le molte località, può osservarsi nelle colline a nord di Grignasco, nei dintorni del Poggio del Sasso Bianco e presso la C. del Sasso Bianco, i quali nomi hanno verosimilmente avuto origine, dal rinvenirsi ivi la suddetta varietà di porfido. Tale porfido verdastro, fu pure osservato dal Parona, lungo la strada della Traversagna, dal Santuario del Crocifisso di Boca al Torchio. All' osservazione microscopica egli lo dice costituito da un miscuglio intimo di *ortoclasio*, *plagioclasio* in prevalenza, *quarzo* e *biotite*, con inclusioni di *feldspato*, alquanto alterato, e granuli e prismi di un minerale nero, opaco, con riflessi metallici, dubbiamente riferibile a *magnetite*. In ogni modo, questo porfido verdastro corrisponde perfettamente a quello verde-cupo dell' Agogna.

Alcuni esemplari di porfidi, raccolti in Valsesia dal Parona, furono di recente studiati petrograficamente dal Chelussi ([1]). Secondo osservazioni di quest' ultimo, il porfido quarzifero, che si trova a contatto colla formazione granitica, ad ovest di Borgosesia, è di color grigio-ferro, a pasta finamente granulare, formata da numerosi granuli, di media grandezza, di quarzo ialino e di feldispato bianco, nella quale si notano pochi interclusi porfirici di quarzo e di feldspato. La roccia è poi solcata in tutte le direzioni da numerose screpolature, le cui superfici sono ricoperte da una tinta rosso-giallastra, dovuta ad ossidi idrati di ferro. La sua composizione è identica a quella dei porfidi quarziferi tipici: infatti al microscopio si osservano, il *quarzo*, in granuli irregolari, con numerose inclusioni fluide e talora di *biotite; plagioclasio*, molto acido, in cristalli piuttosto grandi ed *ortose*, in cristallini, meno abbondante, alterati in caolino terroso e *muscovite (?)*. Vi si notano pure *biotite*, bruna, pleocroica, e, come accessorio, l' *apatite*. La pasta fondamentale ha una struttura olocristallina, formata da *quarzo, ortoclasio, plagioclasio* e *biotite*, ad elementi molto sviluppati, per la qual cosa questo porfido sarebbe da collocarsi fra i micrograniti.

Un secondo esemplare, studiato dal Chelussi, proviene dal porfido quarzifero del Monte Fenera, prossimo dunque al precedente, di color rossastro chiaro, con macchiette e granuli di feldispato: ha frattura scagliosa, con screpolature a superficie brunastra. « Al microscopio — egli dice — si rivela formato da una pasta fondamentale cristallina, ma ad elementi molto minuti di *quarzo* e di *feldispato*, entro alla quale sono immersi rari granuli di feldispato e numerose e minute scagliette nere, opache, di *magnetite*. Il feldspato pare essere tutto *plagioclasio*, di natura molto acida; è fresco ed in parte alterato, e geminato sempre secondo la legge dell' albite. Quarzo e biotite sembrano mancare del tutto, tanto come interclusi, quanto come costituenti la massa fondamentale ».

Entro questo porfido del monte Fenera, si rinviene una roccia felsitica, di colore rosso-bruno uniforme, con qualche rara macchia di feldspato: al microscopio risulta formata da una massa fonda-

([1]) Chelussi I., *Alcuni porfidi di Borgosesia*, Studio micropetrografico (con una tavola in fototipia). Giorn. d. Min., Crist. e Petr. Milano, 1892, pag. 149.

mentale totalmente felsitica, nella quale sono immersi rari granuli di feldispato e in numerose screpolature si osservano quarzo granulare ed ossidi di ferro.

Un altro campione, raccolto alla sinistra della Sesia, presso Ara, appartiene ad un porfido quarzifero rosso-bruno, con numerosissimi granuli bianco-giallastri di feldispato, e più rari di quarzo ialino: al microscopio si manifesta formato da *quarzo*, irregolare, a contorni arrotondati, *ortoclasio*, molto alterato in sostanza terrosa e *calcite*, e granuli neri, opachi, forse riferibili a *magnetite*.

Notevole assai è il cambiamento che avviene nella struttura della pasta fondamentale, che è olocristallina a grossi elementi nel porfido a contatto col granito; sempre cristallina, ma ad elementi molto più piccoli, in quello alla base del monte Fenera, fino a divenire in gran parte, od anche totalmente felsitica.

Quanto all'età di questi porfidi, il Calderini, secondo il parere del Collegno, li attribuirebbe al periodo del sollevamento renano; il Neri al Trias inferiore. Il Parona li ascrisse *alla fine dell'èra Paleozoica passante alla Mesozoica*; la quale età, egli dice, « concorda coi risultati degli ultimi studi sui porfidi luganesi, le cui eruzioni incominciarono nel Carbonifero superiore ed ebbero il massimo sviluppo nel Permiano ».

Brecce, Conglomerati ed Arenarie porfiriche. — Alla base del monte Fenera prevalgono però al porfido le brecce ed i conglomerati porfirici, sovrapposti al porfido, ma talora alternanti ed anche sottoposti. Così nello spaccato naturale, osservato dal Neri lungo il torrentello che scende dalla valletta di Crabia in Valduggia, il porfido compatto è separato dal micascisto da uno strato di conglomerato di poco spessore.

« La breccia è costituita da frammenti angolosi di porfido quarzifero, accompagnati da scaglie frequentissime ed anche da grossi blocchi di micascisto, generalmente inalterato, da frantumi di petroselce rossa e di un porfido rosso-scuro, scarsamente quarzifero e con cristalli di feldispato rosso, identici a quelli del porfido predominante. Questi elementi sono cementati da altro porfido, da sostanza argillosa, infiltrata da calcare bianco o nero, che si raccoglie in qualche punto in vene e concentrazioni a struttura spatica, e da sostanza verde, molle. di aspetto cereo, che riveste i

pezzi di schisto, oppure si raccoglie in grumi, osservata dal Mercalli anche nei conglomerati di Invorio superiore » (1).

Nei pressi del ponte S. Quirico, Ara e Grignasco, esse brecce, tagliate dalla galleria della strada ferrata, sono assai potenti, e può dirsi che quasi esclusivamente su di esse, si appoggino gli strati sedimentari del Fenera, dalla parte di mezzogiorno e di sud-est.

Sopra i porfidi e le brecce porfiriche, il Pareto scoprì per il primo delle arenarie porfiriche ad elementi più o meno minuti, o di diverso colorito.

Già il Sismonda aveva fatto notare un conglomerato che giace all' imbocco della via che, dalla strada provinciale, conduce al paese di Ara. È un conglomerato rosso-bruno, da quegli chiamato « *banco di tritumi* », formato da pezzettini di quarzo, di micascisto inalterato, di porfidi diversi, di una sostanza verde cloritosa, e spesso da una materia nera, dal Pareto attribuita a *melafiro*, e dal Calderini ritenuta invece quale *amfibolo orniblenda*. Trattando questo conglomerato con un acido energico, si vede in qualche punto sviluppare una debolissima effervescenza, indizio di carbonati calcari.

Ad est di Ara, nella valle aperta dal torrente Magiaga, giace sul porfido un conglomerato molto simile al precedente, e ciò su ambedue le coste fiancheggianti il torrente: nel fianco settentrionale del monte, potei pure osservare dei conglomerati, i quali, nella loro parte superiore, passano ad un' arenaria formata da minuti frammenti di porfido.

Quanto all' età di esse brecce e conglomerati, lo Stoppani le ascriverebbe al verrucano e servino; il Calderini, *al punto di transizione fra i terreni Paleozoici ed i terreni Mesozoici*; il Neri, al Trias inferiore. Pure il Parona scrive, che « la perfetta corrispondenza fra la natura petrografica e la posizione stratigrafica di queste rocce, con quella delle arenarie e conglomerati del bacino Ticinese, che a volta separano i porfidi dai calcari triasici, permette di considerarle come coeve a queste, spettanti cioè al Trias inferiore ».

E questo riferimento al principio del Trias è certamente il più probabile per la maggior parte di esse brecce e conglomerati. Ma il mostrarsi, alcuni di questi, *inferiormente* al porfido, chia-

(1) Parona, l. c., pag. 83.

ramente significa che vi furono più eruzioni porfiriche ed a molta distanza fra di loro; e che, se non voglionsi riferire i più recenti espandimenti di porfido, pur'essi al Trias inferiore, bisogna necessariamente ammettere che questi ultimi conglomerati siano da riferirsi al Permiano.

Nella Carta unita al presente lavoro, non sono tracciati i confini fra i porfidi, le brecce ed i conglomerati porfirici; limiti, che, come facilmente si comprende, sono difficilissimi e spesso impossibili a delinearsi esattamente.

Calcare bituminoso. — Sopra il descritto conglomerato di Ara, e precisamente nella località del Pissone, presso il ponte S. Quirico, si trovano alcuni banchi di un calcare nero, bituminoso, fissile, dolomitico, che talora si separa facilmente in lamine sottili, a superfici levigate e splendenti, alla guisa delle argille scagliose.

Tale calcare, che lo Spreafico non cita affatto, e che il Calderini, e successivamente il Parona, notano come esclusivo dell'accennata località del Pissone, non mi fu possibile, per quanto diligentemente ne facessi ricerca, rinvenirlo altrove. Io reputo quindi che esso sia veramente una formazione locale, checchè ne dica il Neri, che scrive di averlo rinvenuto anche *a nord del monte. sempre colla medesima direzione e pendenza e nei denudamenti lungo il torrente Magiaga, ad est di Ara.* In quest'ultima località è anzi *manifestissima* la diretta e perfetta sovrapposizione della dolomia al conglomerato porfirico.

In questo calcare, che io trovai avere la direzione 0,10° N., e l'inclinazione di circa 15° N., è aperta una grande cava per estrarne pietrisco destinato alla manutenzione delle strade. Ivi si può ben esaminare la sua struttura: per quanto diligentemente investigassi, non potei rinvenire traccia di organismi. Ricerche microscopiche su numerose sezioni riuscirono pure infruttuose. All'analisi chimica, da me eseguita, risultò costituito come segue:

CO_2	37,9880
Silice e argilla	12,1000
Fe_2O_3 e Al_2O_3	1,9753
CaO	28,2255
MgO	15,3612
Materie org., H_2O, ecc.	4,3500
	100,0000

Impossibile è determinare l' età precisa da assegnarsi a questo calcare nero bituminoso, fino a che, ricerche più fortunate, non diano alla luce fossili, sui quali sicuramente basare le nostre congetture. Per intanto, la sua posizione intermedia fra i conglomerati porfirici del Trias inferiore e la dolomia permette di considerarlo come rappresentante del *Trias medio.*

Intercalati irregolarmente in questo calcare, che pare corrispondere al calcare nero di Varenna, si notano straterelli di un tufo verdastro untuoso al tatto, che facilmente forma pasta coll' acqua, osservato pure dal Neri, che lo attribuì a ceneri vulcaniche.

Nella sua parte superiore esso passa gradatamente ad un calcare giallastro, argilloso, il quale sottostà direttamente alla grande deposizione dolomitica.

Dolomia. — La dolomia forma oltre un terzo della montagna, avendo una potenza di più che 300 metri: i suoi strati inclinano prevalentemente verso sud-est, e si possono distinguere in parecchie varietà litologiche. Nella parte inferiore, che giace sul porfido, sulle brecce, sui conglomerati ed arenarie porfiriche, o sul calcare nero bituminoso, od anche, come al colle di Colma, direttamente sul micascisto, essa dolomia è spesso variegata di rosso ed include frammenti e cristallini di porfido: più su essa diviene omogenea, di un colore grigio-cenere, massiccia, finamente cristallina, a frattura concoide.

Ad una certa altezza essa è fortemente colorita in giallo sporco da ossidi idrati di ferro: questa dolomia ferrigna non ha però grande potenza ed alterna con altra più chiara. Qualche banco di essa è talmente compatto, omogeneo, che potrebbe dare lastre di una discreta pietra litografica, ove, come avvertì il Neri, non fosse frequentemente attraversata in tutti i sensi da vene e filoncelli di spato calcare, il che determina molte false spezzature. Essa è leggermente giallastra, ed ha frattura fortemente concoide.

Nella sua parte più alta tale dolomia è spesso come cariata, presentando delle piccole geodi rivestite di cristallini incolori, spesso giallastri, talora anche di un bel colorito roseo. Essi cristalli allungati, a disposizione raggiata, si riscontrano non di rado a riempire le spaccature della roccia, raggiungendo spesso notevoli dimensioni. Ed infine, nel più elevato orizzonte assume una tinta rosea, uniforme, il che ci dà indizio che presto arriveremo ai suc-

cessivi calcari variegati. Una osservazione sui banchi di questa dolomia, poco sotto alla Cappella di s. Quirico, mi dette: D.ne E. 50° S.; I.ne 20° E.

In alcuni luoghi, come al colle di Colma, essa dolomia si presenta più o meno finamente brecciata: ivi tali breccie hanno una grande potenza, e sono sormontate da una dolomia stratificata, a strati di uno o due decimetri di spessore. Da una osservazione, in tale località, ebbi: D.ne N. S.; I.ne 20° O.

L'analisi chimica, eseguita sopra un campione di tale dolomia stratificata, mi dette il seguente risultato:

CO_2	47,0000
Silice ed argilla	0,4255
Fe_2O_3 } Al_2O_3 }	0,2341
Ca O.	30,2332
Mg O	21,7072
Sostanza org., ecc.	0.4000
	100.0000

La grande formazione dolomitica non costituisce solamente il monte Fenera; ma, verso sud-sud-est, scende molto in basso, formando il letto del torrente Magiaga, e passa alla sinistra di esso, istallandosi sul fianco orientale della collina di Ara e su quello nord-ovest delle colline separanti Ara da Grignasco. In queste ultime località, tale dolomia riposa, come dicemmo, sul porfido, dal quale è separata da un conglomerato porfirico affatto simile a quello dell'ovest di Ara, e del quale già parlammo. E misurata colla bussola, dette: D.ne E. 30° S.; I.ne 22° E., per quella fra il paese di Ara ed il torrente; D.ne E. 56° S., I.ne 32° E., per quella, alquanto più ad est, sulle colline di Grignasco.

Questa deposizione dolomitica, sulla quale ci tratterremo un po' più lungamente, doveva, in antico, avere una estensione di gran lunga maggiore, formando un deposito potente, dipoi eroso ed abraso dall'azione meteorica. E ad attestare tale antica maggiore estensione rimangono qua e là avanzi, più o meno limitati, di essa dolomia.

Così presso alla cosidetta Bocchetta di Crevacuore, nel ver-

sante della Sesia, si rinviene un lembo ([1]) di dolomia, che, per quanto al Parona fu riferito, contiene della galena: in essa è aperta una grande cava di pietrisco. Riposa sul porfido ad est; ad ovest sul granito porfirico alterato, che già descrivemmo: è finamente brecciata, ed affatto simile a quella del colle di Colma. Questo lembo dalla strada comunale si eleva fino alla sommità della collina, alla C. Bellaria, e si abbassa alquanto nell'opposto versante del Rio Venenza. Una osservazione, al sud di detta C. Bellaria, mi dette: D.ne N. 45° E.; I.ne 45° N.

Un altro lembo isolato, ristrettissimo questo, un semplice masso, lungo non più di cinque o sei metri, si osserva a metà dell'ascesa della collina situata a nord-est di Grignasco: il suo colore biancastro spicca talmente sul rosso-cupo del porfido, sul quale giace, che è benissimo visibile da lontano, come, ad es. dalla stazione della strada ferrata.

Altri avanzi furono citati dal Gastaldi: uno, nella valle della Sessera, alla sinistra del torrente, nel territorio di Crevacuore, è un lembo piuttosto considerevole, giacente direttamente sul porfido, di roccia frammentaria, a tinta grigia, rossigna o chiazzata di rosso, priva di fossili; l'altro è un piccolo deposito, presso Guardabusone, lungo il rio Venenza, pure direttamente appoggiato al porfido. I suoi strati sono verticali, e diretti secondo N. 45° E., cioè nella stessa direzione della dolomia, da me misurata, presso la suddetta C. Bellaria.

Infine il Parona osserva che avanzano lembi dolomitici anche presso Maggiora, « i cui giacimenti si stendono in stretta zona da S. Giacomo, fino alla confluenza dei due rami del torrente Sizzone, addentrandosi alquanto anche nelle due vallette. Gli strati inclinano prevalentemente a nord-est, e le cave, che dànno materiale a numerose fornaci per calce, e che forniscono tanto pietrisco alle strade della provincia di Novara, sono aperte nel piano d'inclinazione che asseconda il versante della valle: le testate sono infrante e ricoperte da deposito morenico; dovunque abbonda la *terra rossa* ».

Anche attualmente si può osservare la poca resistenza di questa roccia agli agenti esterni, osservando il fianco settentrionale del

([1]) Il Parona, scrive che ivi se ne ritrovano due lembi, e così disegna nella sua carta. Per quanto attentamente ne facessi ricerca, non mi fu dato rinvenirne che uno solo, come ho disegnato.

Fenera, o, meglio ancora, la parte di nord-ovest. Quivi il pendio si presenta scosceso, aspro e dirupato, talora tagliato a picco, tal'altra frastagliato da guglie e monoliti più o meno sporgenti, di un nerastro azzurrognolo. Da questa parte anzi, l'azione chimica e meccanica dell'acqua, ha, lungo i secoli, scavate alcune grandi caverne.

Il Sottile, nel suo « *Quadro della Valsesia* » dice: « La montagna di Fenera presso Borgosesia, è pur degna di esser veduta per le sue grotte, da cui pendono per ogni parte delle stalattiti, e che richiamano alla memoria quelle che scavò un tempo, vicino a Tebe ed a Memfi, l'orgoglio e la superstizione. Sia che queste caverne siano l'opera degli avidi Romani, oppure un parto dei riti religiosi degli antichi abitanti del paese, oppure anche debbano la loro origine allo scolo insensibile delle acque superiori, tutto vi pare sorprendente, tutto vi porta l'impronta degli sforzi dell'uomo e delle lunghe grandiose opere della natura ».

Ma sarà meglio riportare la bella descrizione che ne dà il ch. prof. Corrado Parona (1). « Dalla colma — egli scrive — dopo un'ora circa di faticoso cammino sul difficile sentiero, si arriva alla prima grotta, la più interessante. Essa è assai profonda, e si continua con un pozzo, di cui è ignota la profondità, che deve essere rilevantissima, se si deve giudicare dal lungo spazio di tempo che corre fra il getto di una pietra ed il cupo rumore che indica il termine della sua caduta. Nella porzione accessibile è larga poche braccia, qua e là molto bassa e si dirama in brevi braccia. La volta e il fondo presentansi coperti da un deposito d'incrostazione non molto potente ».

« In corrispondenza di questa grotta, per quanto mi sembra, non si rimarcano forti dislocazioni nella formazione dolomitica, alle quali si possa attribuire la formazione sua ».

« Per cui, pensando al modo di origine che le si potrebbe assegnare, sorriderebbe l'idea della formazione per erosione di acque circolanti, determinatasi, a seconda di lievi disturbi nella stratificazione, durante le vicende geologiche. Questa idea sarebbe confortata dal fatto della abbondanza di ossido di ferro che arrossa

(1) Parona C., *Di due crostacei cavernicoli* (*Niphargus puteanus* Koch e *Titanetes Feneriensis*, n. sp.) *delle grotte di Monte-Fenera in Valsesia.* Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. XXIII. Milano, 1880.

la fanghiglia, la quale tappezza tutte le pareti e le fessure della caverna; rimasuglio della massa calcare, che, secondo tale ipotesi, avrebbe occupato lo spazio ora sostituito dalla caverna e sarebbe stata asportata per azione meccanico-chimica, delle acque circolanti, alle quali l'ossido di ferro avrebbe resistito, per le sue proprietà chimiche e più pel suo peso specifico, più che non la parete calcare. Ad un'epoca di continuo allargamento della grotta per azione delle acque, ne sarebbe successa un'altra di parziale riempimento, rappresentato dalla crosta stalattitica; epoca, da quanto pare, non molto lunga, giacchè il deposito non è molto potente; la quale, alla sua volta, sarebbe stata susseguita da una terza, l'attuale, nella quale questo fenomeno è sospeso, o, per lo meno, quasi insensibile ».

Scendendo alquanto in basso, si trova un'altra grotta, molto più ampia, a due grandissime aperture, dimodochè l'interno ne è perfettamente illuminato; e presso di essa un'altra, pure a grandissima apertura, che si può percorrere per una cinquantina di passi, dopo che termina restringendosi fortemente.

In quest'ultima grotta il cav. Ab. Antonio Carestia, esimio botanico di Riva-Valdobbia, fece degli scavi per incarico del Club Alpino, sezione di Varallo. In questi scavi, che presto vennero abbandonati per deficienza di mezzi, si scoprì un magnifico dente di orso, che si conserva ora nel Museo di Varallo.

E grandemente a deplorarsi che, nonostante gli sforzi fatti dall'egregio dott. Francioni, di Grignasco, non si sia voluto impedire che i profani saccheggiassero e spogliassero queste grotte, in ogni loro angolo, di tutti i bizzarri adornamenti, che, con tanta eleganza di forme, ne vestivano la volta e le pareti. La grotta più elevata, nella quale si entra per uno stretto buco, e che più delle altre tiene celate le sue ricchezze, si è mantenuta per lungo tempo quasi intatta. Però l' ingordo scalpello del profano è arrivato fin là, e, mentre io la visitavo, alcuni operai stavano appunto devastandola, per fregiare una fontana, nel giardino di non so qual signore!

Dalla parte sud-sud-est della montagna, presso Ara, sono altre grotte, pel paleontologo ancora più interessanti. In vicinanza della fornace per calce, detta di Ara, si vedono le tracce di una profonda caverna, che, dal piano della cava, discendeva fino al

letto del torrente. Ora essa è otturata dagli sterri della fornace, e ciò è a deplorarsi, in quanto essa racchiudeva una breccia ossifera potente e degna di studio, come si può giudicare dalla collezione di frammenti di ossami fatta dal sullodato dott. Francioni, il quale, per quanto le sue occupazioni gli hanno permesso, si è dedicato con grande amore alla scienza geologica. Egli gentilmente volle confidare a me la sua raccolta per lo studio: ond'è che io ho potuto sicuramente determinare frammenti delle specie seguenti: *Ursus spelaeus* Blum., *Rhinoceros Hemitoechus* Falc., *Megaceros hibernicus* Ow., *Cervus ?, Bos primigenius ?* coi quali si rinvennero pure alcuni nicchi di Limacidee. Da essi fossili, risulta evidente essere tale breccia ossifera, non già di formazione pliocenica, come la ritenne il Parona, ma bensì *quaternaria.*

In questa località sono di grande importanza fisica e geologica i particolari dell'erosione acquea: il torrente Magiaga si è scavato nella dolomia un letto molto profondo, ed ha pure formato un ponticello naturale. Qui gli strati sono sovente ricoperti e nascosti da un rivestimento stalattitico alabastrino.

Quanto ai fossili che la dolomia presenta, diremo come, benchè nelle superfici di recente frattura appaia una roccia affatto saccaroide, senza traccia di organismi, nelle superfici invece da lungo tempo esposte all'azione meteorica, pel diverso grado di erodibilità del calcare, si possa vedere essere essa quasi esclusivamente formata dall'agglomerazione di alghe marine calcari, di Giroporelle (*Diploporae*). Ad eccezione di queste alghe, per quanto attentamente investigassi, non ho potuto rinvenirvi altre tracce organiche, nè macroscopiche, nè microscopiche; e le *innumerevoli conchiglie* che la fantasia del Neri dice avervi rinvenute, non possono essere altro che le suddette Giroporelle, da lui, come da altri, erroneamente ritenute per Gastrochene.

Sopra alla dolomia si rinvengono dei calcari variegati, chiazzati di bianco e di rosso a diverse gradazioni, che talora assumono l'aspetto di un bel marmo. Così presso la Cappelletta di s. Quirico, dove essi sono lisciati dalle acque del ruscello, ed al sud-est del Fenera, pure nel letto di alcuni torrentelli. Però questi calcari variegati, pur'essi assolutamente privi di fossili, non sempre sono presenti: più spesso, alla formazione dolomitica, sovrastano immediatamente le arenarie rosse.

Arenarie. — Sono queste arenarie di un bel color rosso, o rosso violaceo, a fini elementi, talora finissimi, alterate nella loro parte superficiale, dove assumono un colore brunastro, e molto resistenti alla frattura. Ad esse segue un' arenaria grossolana, di color rosso mattone, formato da granelli di quarzo non molto aderenti, che, laddove è alterata assume un aspetto spugnoso, e che, essendo alquando refrattaria, è usata come materiale da costruzione, per rivestire le interne pareti delle fornaci. Ben mi faceva notare il Calderini, come, queste arenarie alterate, per la loro grande porosità, potrebbero benissimo servire come mezzo filtrante.

Il Pareto, il Calderini ed il Neri, citano queste arenarie rosse come successive alla dolomia, senza precisarne la località, all' infuori di quella presso la Cappella di s. Quirico. Il Gastaldi, nel suo lavoro già citato, dice di aver percorso per tutti i versi la montagna; ma descrive la salita dalla solita parte di S. Quirico, e la discesa verso Colma. Infine il Parona, scrive, che esse arenarie si trovano *nel versante occidentale del monte, lungo la strada che conduce alla cava di arenaria..... presso la cappelletta di s. Quirico.* E, più sotto, parlando dei calcari liasici che vengon dopo aggiunge, che *questi strati* — i calcari neri — *nelle altre parti della montagna, poggiano direttamente sulla dolomia.* Così, nella cartina geologica, annessa al suo lavoro, segna tali arenarie *solo nella località suindicata,* e così pure, nella sezione che egli dà del nostro monte, fa apparire i calcari neri liasici, come *immediatamente superiori* alla formazione dolomitica.

Già lo Spreafico, nella sua Memoria, più volte citata dallo stesso Parona, aveva notato, che una *formazione arenaria rossa,* da esso dubbiamente considerata come analoga al Servino, *formava gran parte della parete alla sinistra del torrente Magiaga,* e la notava pure alla destra del torrente, *a nord di Ara,* trovandola, però, *in non ben chiari rapporti colla dolomia.*

Ora, avendo io avuto agio di osservare attentamente e da ogni lato il Fenera, ho potuto notare, che *da qualunque parte si voglia ascendere il monte,* i calcari liasici sono *sempre separati* dalla dolomia, o dai calcari variegati, laddove essi sono presenti, per mezzo di quelle arenarie rosse, delle quali, se mancano talora gli strati a fini elementi, sono sempre rappresentati quelli ad elementi grossolani, color rosso mattone. E persino nel lato sud-est del monte,

dove per l'abbassamento grande che hanno subito i calcari selciosi, sono questi talora venuti a contatto colla dolomia, tali arenarie rosse, anche quelle a sottili elementi, ed i sottostanti calcari variegati, esistono e sono messi a nudo nel letto dei ruscelli scendenti dal Fenera.

Un ammasso assai potente di arenaria rossa grossolana, si trova poi alla sinistra della Magiaga, ad ovest di Bertasacco: dovunque si nota l'assoluta mancanza di fossili.

Esse arenarie rosse formano dunque un deposito continuo, superiore alla formazione dolomitica: nella nota località della Cappella di s. Quirico, nel qual luogo, meglio che altrove, si prestano all'osservazione, ho riscontrata esatta la misura che ne fece il chiarissimo prof. Gastaldi, secondo la quale si avrebbe: D.^{ne} N. 35° E.; I.^{ne} 6° E. Spesso l'inclinazione è però un poco maggiore.

Continuando nella salita, l'arenaria rossa, passa ad un'altra arenaria calcare, nella quale è aperta un'ampia cava di estrazione: però la pietra da taglio che se ne ottiene, di colore grigiastro, non è molto resistente agli agenti esterni.

Numerose sezioni delle su descritte arenarie rosse, mi fecero apprendere, come, quelle a grana più sottile (Cappella s. Quirico), contengono « abbondantissime spicole di spongiari », però frantumate e ridotte in stato tale, da impedirne qualsiasi determinazione.

A contatto di un acido, esse arenarie, destano una vivace effervescenza: l'analisi chimica da me eseguita, su essa arenaria rossa a spongiari, mi dette i risultati seguenti:

Co^2	15,5556
Silice e argilla	61,2503
Fe_2O_3 e Al_2O_3	1,5501
CaO	20,1000
MgO	0,4631
Mat. org., ecc.	1,0809
	100,0000

Dell'età di esse, solo si occupò il Parona, il quale le dice, per *facies* litologico e posizione stratigrafica, corrispondere perfettamente alla formazione di Viggiù e di Saltrio, ascrivendole quindi al Lias inferiore.

Calcari neri. — Dopo brevi strati di un calcare selcioso, che appare però assai sviluppato verso il sud-sud-est del monte, si arriva ad una arenaria giallastra grossolana, seguita immediatamente dai calcari neri, che terminano la montagna. Ben dice il Calderini, che « questa formazione calcarea nerastra si avanza da principio a grossi strati, i quali poscia rimpiccioliscono a poco a poco, sino a far passaggio agli schisti neri, con cui terminano le ultime e più elevate cime del Monte s. Bernardo ».

Gli strati sedimentarî del Fenera hanno subìto un tale abbassamento verso sud-sud-est (vedi sezione II, annessa alla Carta geologica), che, nel croso Magiaga, ad ovest Bertasacco, tali calcari neri sono venuti in diretto contatto coll' espandimento porfirico; e ciò per una paraclasi, che ho raffigurata in sezione. Tale linea di faglia sembra diretta all' incirca da nord a sud, dimodochè, a sud di Bertasacco, viene a passare per la sommità di un monte, del quale sulle Carte dello Stato Maggiore Italiano non è il nome, ma che è contraddistinto dalla quota altimetrica 551. Lo Spreafico aveva pure avvertito come questo monte, che verso est si mostra completamente porfirico, è invece, dall' opposto versante, verso la Magiaga, costituito da roccia dolomitica e da calcari selciosi.

Nelle due formazioni, del gres giallastro e dei calcari neri, il Pareto e successivamente il Calderini, rinvennero pei primi degli ammoniti. Gli ammoniti raccolti dal prof. Calderini, furono inviati per lo studio all' illustre Meneghini, che scrive (1): « Nous croyons enfin devoir citer, comme appartenant à cette espèce — *A. Algovianus* Opp. — la plupart des Ammonites recueillis par M.r le prof. Calderini dans les schistes calcaires noires et dans le grès argilleux noirâtre de la Fenera. Des 35 échantillons, dont se compose cette collection, 29 appartiennent, selon nous, a l'*A. Algovianus*, 4 à l'*A. radians*, un seul, et même douteusement, à l' *A. serpentinus*, et un, bien surement, à l'*A. (Amaltheus) margaritatus* ».

Tali ammoniti, che non sono se non impronte deformate e male determinabili, si rinvengono non difficilmente presso l' *Alpe di Fenera*, dove una misura su quei calcari mi dette: D.ne N. 35° E.; I.ne 22° E. Gli strati fossiliferi affiorano allo stesso livello an-

(1) Meneghini I., *Monographie des fossiles appartenant au calcaire rouge ammonitique de Lombardie.* Paléontologie Lombarde, 4e sér, 1, 2, p. 43. Milan, 1867.

che ad ovest del monte, ove trovai gli stessi ammoniti, e dove ebbi, D.ne N. 23° E., I.ne 20° E. Cogli ammoniti si rinvengono spesso pezzettini di lignite, ed altre tracce di materie vegetali.

Il grès giallastro ammonitico è costituito unicamente da *spicule di spugne silicee* (*Hesactinellidae),* discernibili anche ad occhio nudo, e cementate da sostanza pure silicea; cogli acidi energici non manifesta alcuna, benchè debole, effervescenza. Tali spongiari furono pure avvertiti dal Parona, che non potè isolarli e quindi studiarli e determinarli specificamente.

Da numerose sezioni microscopiche ho potuto osservare come anche i calcari neri sovrastanti, sono, quasi unicamente, costituiti da esse spicule di spugne, però non visibili che al microscopio. Tutti i tentativi da me fatti per isolarle, sia meccanicamente dall' arenaria giallastra, sia con acidi allungatissimi dai calcari neri, sono riusciti vani: percui ne è riescita impossibile anche la sola determinazione generica. Senonchè, moltissime di esse spicule risultano formate da materia calcare, e dovrebbero, io penso, ritenersi *Tetractinellidae*; altre, semplici ed allungatissime, *Monactinellidae*, (vedi fig. I).

La roccia si mostra di un colore nerastro, attraversata spesso da venuzze e concentrazioni biancastre: è molto dura e tenace: la polvere è grigio cenere, con minutissimi punti neri: cogli acidi fa effervescenza vivissima. Un campione, raccolto all' Alpe di Fenera, è stato, da me, analizzato chimicamente. In acido cloridrico, concentrato e bollente, lascia il 63, 7767 % di materie indisciolte. Operata la disgregazione della parte insoluta, mescolata la di lei soluzione colla primitiva, separato il ferro dall' alluminio colla soda, pesati come sesquiossidi, e riportati il primo, col calcolo, a protossido, mi risultò:

CO_2	14,6445
SiO_2	57,3737
FeO	1,8206
Al_2O_3	3,3252
CaO	19,9900
MgO	1,8367
Mat. organica, ecc.	1,0093
	100,0000

Questi calcari selciosi ad ammoniti e spongiari, assumono, nella loro parte più elevata, una forma scistosa: è una roccia dividentesi facilissimamente in lastre larghe e sottili, a superficie molto scabrosa, e nella quale non si rinvengono più impronte di ammoniti. Al microscopio si rivela costituita quasi unicamente da spicule di spongiari, ed all'analisi chimica non differisce sensibilmente dalla roccia sottostante. Però entro i suoi strati abbondano



FIG. I. — Calcare nero ammonitico, veduto al microscopio. Ingr. 70 d.

delle linee nastriformi, più nere della roccia stessa, probabilmente da attribuirsi a *fucoidi*, ed altre, rilevate come i gusci degli ammoniti, a *nemertiliti*. Essa roccia si altera facilmente, producendo, a causa dell'abbondanza del ferro, un detrito di color giallo intenso.

La formazione ad ammoniti fu dal Pareto ritenuta come indubbiamente *liasica*; dallo Stoppani, invece, appartenente alla *dolomia media* (!), sincrona coi petrefatti di Esino. Il Calderini la considerò *giurese*, identica alla pietra di Saltrio; lo Spreafico, genericamente *liasica*; il Neri ed il Parona *Lias superiore*.

Ora, dagli ammoniti rinvenuti in essa formazione ([1]), e determinati dal Meneghini, determinazione certamente non dubbia, può desumersi essere i calcari suddetti, riferibili piuttosto al *Lias medio*, Lias medio però molto alto; non certo sincrono con quello di Gozzano, che è invece un Lias medio molto basso.

Il riferimento al Lias medio concorda coi risultati degli ultimi studi del Bonarelli ([2]), secondo i quali l'*Harpoceras Algovianum* Opp., la specie maggiormente diffusa sul nostro monte, e l'*Amaltheus margaritatus* Montf., sarebbero due specie caratteristiche del *Charmoutiano* (Mayer-Eymar, 1864) *superiore*.

Nelle vicinanze del Monte Fenera, non mancano le deposizioni terziarie e quaternarie. Il terziario, già creduto miocenico (Pareto), fu posteriormente riferito al *Pliocene*, ed accuratamente studiato dai signori Parona e Sacco: poco potrei quindi aggiungere di nuovo, per cui preferisco rimandare il lettore ai loro lavori, già citati. Solo ricorderò di aver già fatto notare, come alcuni conglomerati e brecce ossifere, situate sulle pendici stesse del Fenera, specialmente a nord di Ara, non debbansi, come altri fece ([3]), considerare plioceniche: ma bensì *quaternarie*, come chiaramente addimostrano i fossili rinvenuti.

Nonostante i lunghi e pazienti studi, dei quali il Fenera è stato oggetto, la cronologia dei suoi terreni non può ancora considerarsi come assolutamente definitiva. Noi diamo quindi, nella carta geognostico-geologica che segue, il riferimento che abbiamo creduto più probabile, in attesa che ricerche meglio condotte e più fortunate, diano una maggior sicurezza ed una maggior messe di criterî paleontologici.

([1]) *Harpoceras Algovianum* Opp., *H. radians* Rein., *H. serpentinum* Rein., *Amaltheus margaritatus* Montf.

([2]) Bonarelli G., *Contribuzione alla conoscenza del Giura-lias lombardo*. Atti d. Accad. d. Torino, vol. XXX, 1895. — Id., *Fossili domeriani della Brianza*. Rendic. Istit. Lombardo, serie 2ª, vol. XXVIII, 1895.

([3]) Parona C., op. cit., p. 97.

Descrizione dei fossili.

Rhinoceros hemitoechus Falc.

Sin. *Rh. leptorhinus* (Owen, pro parte — non Cuv.), *Rh. Merckii* Jäger et Kaup.
1868. *Rhinoceros hemitoechus.* Falconer, *Palaeontological Memoirs*, ecc., vol. II, pag. 309. London.

Località. Nella breccia ossifera quaternaria di Ara (dott. Francioni), in discreto stato di conservazione.

Mandibola (parte anteriore e branca destra, con due molari, adulto). Molare sinistro. Essi misurano:

diam.	mass.	antero-posteriore	dell'ultimo	molare	destro.	mm.	57
"	"	laterale	"	"	"	"	37
"	"	antero-posteriore	"	"	"	"	57
"	"	laterale	"	"	"	"	37
alt. mass. dell'osso, perpendicolarmente all'ultimo molare.						"	105
spessore massimo della mandibola						"	62

Questo *Rh. hemitoechus* fu dal Falconer considerato come specie affatto distinta dal *Rh. etruscus;* mentre il Brandt (1) ritiene formi con questa un'unica specie, che abitava gran parte dell'Europa. Il *Rh. etruscus* sarebbe, secondo lui, una razza meridionale abitante il sud-est dell'Europa.

Di poi il Portis (2), basandosi sulle risultanze dello studio dei resti craniali di Taubach, dice doversi considerare il *Rh. Merckii* (= *Rh. hemitoechus*) ed il *Rh. etruscus*, quale due fra le molteplici forme di una sola specie, la quale chiama col nome collettivo di « Rinoceronti hemithoechi », da contrapporsi all'altra divisione dei « Rinoceronti ticorini ».

In oggi però si ritiene generalmente che le due suddette siano specie affatto distinte, anche pel fatto incontestabile della maggior antichità del *Rh. etruscus*. Esso è infatti una specie esclusiva-

(1) Brandt, *Versuch einer Monographie der Tichorhinen Nashörnes.* Mem. dell'Accad. ecc., di S. Pietroburgo, VII serie, n. 4.

(2) Portis A., *Ueber die Osteologie von Rhinoceros Merckii*, Jäg., etc.

mente pliocenica, mentre il *Rh. hemitoechus* si rinviene anche in località quaternarie (1).

Tale rinoceronte, rinvenuto nella grotta di Ara, è anche di notevole importanza pel fatto che, per quanto mi consta, è il primo rinvenuto in Piemonte.

Ursus spelaeus Blum.

Sin. *Ursus fornicatus magnus.* Schmerling, *Ours des cavernes* Cuv. 1830. *Ursus spelaeus.* Blum., *Specim. Archaelog. tellur.*

Località. I: Nella breccia ossifera di Ara (Francioni):

Cranio (parte superiore-posteriore). Femore sinistro (parte inferiore): questo è assai ben conservato, e misura:

diametro massimo dell' epifisi inferiore	mm.	95
" " della parte media	"	40
" minimo " "	"	29

Femore destro (terzo medio). Femore destro (metà inferiore). Radio destro (parte media). Mandibola (parte posteriore della branca sinistra). Costa (frammento). Tibia (parte inferiore, giovane).

II. Nella grotta maggiore, a nord-ovest del Fenera (Carestia):

Dente (canino inferiore) (Fig. II). Esso misura:

lunghezza.	mm.	105
diametro massimo antero-posteriore .	"	33
" " laterale	"	27

Nella medesima grotta (Rasetti):

Femore sinistro (parte media). Femore destro (parte superiore e media). Costa (frammento).



Fig. II. — 1/3 del vero.

(1) Acconci L., *Di una caverna fossilifera scoperta a Cucigliana.* Atti d. Soc. tosc. d. Sc. nat., vol. V, fasc. 1°.

L'orso quaternario offre, come notarono il Dawkins ed il Sanford [1], una serie graduata di variazioni di mole, dipendenti principalmente dal clima, dall'alimento, e forse ancor più dall'età e dal sesso.

Fondandosi su queste differenze, peraltro poco notevoli, molti paleontologi avevano fatto un numero non indifferente di nuove specie, le quali sono poi andate scomparendo, per ritornare a due tipi fondamentali, l'*Ursus spelaeus* Blum. e l'*U. arctos*, specie dal De Blainville considerati come gli estremi delle variazioni degli individui di un'unica specie. I signori Dawkins e Sanford, pure costatando la grande affinità fra le due forme, opinano trattarsi di due specie distinte.

Il Forsith Major [2] ritiene che le specie post-terziare di orso in Italia siano soltanto riferibili all'*U. spelaeus*, all'*U. arctos*, e forse, ad un'altra specie, di minori dimensioni, che chiama *U. mediterraneus* n. sp.

Recentemente l'Issel, nel suo bel lavoro sulla Liguria [3], descrive una nuova specie, propria, a quanto pare, delle caverne delle Fate e Livrea, nel genovesato, che denomina *U. ligusticus* n. sp. Esso non può essere la forma feminea dell'*U. spelaeus*, in quanto non si rinviene affatto nelle tante caverne dell'Europa meridionale, dove quest'ultimo è assai comune: confrontato coll'*U. ferox* delle Montagne Rocciose, trovò esserne assolutamente distinto.

L'*U. ligusticus* dell'Issel si distingue dal comune orso delle caverne, per essere più piccolo e soprattutto per la minore corporatura, pel muso più allungato, e per le estremità comparativamente più lunghe e più snelle. Da ciò, e dalla poca robustezza e semplicità dei denti, è probabile che esso avesse abitudini più rampicanti delle altre varietà, e che fosse di preferenza frugivoro.

Dalle misure che abbiamo date, del dente rinvenuto nelle grotte del Fenera, appare la straordinaria robustezza della specie

[1] Dawkins and Sanford, *Pleistocene Mammalia*. Palaeontographical Society, vol. VIII, parte I. Introduction.

[2] Forsith Major C. I., *Remarques sur quelques mammifères post-tertiaires*, ecc. Atti d. Soc. ital. d. Sc. nat., vol. XV.

[3] Issel A., *Liguria geologica e preistorica*. Genova, 1892, vol. II, pag. 276.

cui ha appartenuto, che è quindi indubbiamente da riferirsi alla specie più potente, al vero orso delle caverne, *Ursus spelaeus* Blum.

Felis catus.

Località. Nella grotta del pozzo, a nord-ovest del Fenera (Parona), probabilmente avanzi di pasti di piccole fiere, che devono aver abitata quella caverna.

Cranio (volta del). Osso frontale. Mascellare superiore (frammento). Mascellare superiore (idem). Osso temporale (idem). Mandibola inferiore sinistra. Mandibola inferiore destra (frammento). Mascella inferiore (incompleta).

Canis vulpes.

Località. Come sopra (Parona):

Mascella inferiore sinistra. Atlante. Epistrofeo. I^a^ vertebra dorsale. II^a^ dorsale. Ultime tre vertebre dorsali. Vertebre caudali. IV^a^ e XI^a^ Costa di destra. III^a^ Costa di sinistra. Scapola destra (porzione). Omero sinistro. Ulna sinistra (porzione). Radio destro. Ulna (parte inferiore). Metacarpi (due). Tibia sinistra. Due metatarsi.

Equus sp.

Località. Come sopra:

Omero sinistro (parte inferiore). Omero destro (idem).

Megaceros hibernicus Ow.

Sin. *Cervus euryceros* Aldrovandi, *C. platiceros altissimus* Moligneux, *C. giganteus* Blum., Goldfüss, *Cerf à bois gigantesques* Cuv., *C. megaceros* Hort, *C. hibernus* Desm., *C. megaloceros* Fisch.

1843. *Megaceros hibernicus* Own; *Report of British Association*, p. 337; *British fossil Mam. and Birds*; London, 1846, p. 444, fig. 182-192.

Località. Breccia ossifera di Ara (Francioni):

Molare superiore destro.

Cervus sp.

Località. I. Breccia di Ara (Francioni):
Vertebra cervicale.
II. Nella grotta del pozzo (Parona):
Canone anteriore (di daino?). Metatarsi.

Ovis sp.

Località. Grotta del pozzo (Parona):
Mascella inferiore destra. Idem (due frammenti). Denti molari. Scapola destra. Idem (frammento). Scapola sinistra (framm.). Radio destro. Ulma destra. Canone anteriore destro. Canone (porzione). Femore destro (parte superiore). Femore destro (idem). Tibia sinistra. Ossa del tarso. Seconde falangi dell' arto anteriore destro.

Capra sp.

Località. Come sopra:
Ulna destra. Femore sinistro (parte inferiore). Tibia destra. Tibia sinistra. Canone posteriore (porzione inf.).

Bos sp.

Località. I. Come sopra:
Canone anteriore sinistro (vitello). Vertebre caudali (N. 5).
II. Nella breccia ossifera di Ara (Francioni):
Tibia destra (*B. primigenius?* parte inferiore: l' epifisi non è ancora saldata alla diafisi).

Harpoceras (Arieticeras) algovianum Oppel sp.

Sin. *Ammonites nitescens* Young and Bird, Simpson, *A. radians amalthei* Oppel, *A. normanianus* Oppel (non d' Orb.), *A. falcifer* Quenstedt, *A. radians* Hauer (ex parte, non Rein.), *A. algovianus* Oppel, Reynès, Zietel, *Harpoceras nitescens* Wright.

1876. *Harpoceras algovianum.* Tate and Blake, *Yorkshire Lias,* p. 302, pl. VIII, fig. 1.

1885. *Arieticeras algovianum,* Seguenza, *I minerali della Provincia di Messina;* parte I, *Rocce messinesi,* p. 67; *Intorno al sistema giurassico dei terreni di Taormina. — Il naturalista siciliano,* anno IV, n. 10.

1896. *Seguenziceras algovianum,* Levi G., *Sui fossili degli strati a Terebratula Aspasia,* Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. XV, fasc. 2.

Località. Nel calcare nero, scistoso, del Lias medio: presso l'Alpe di Fenera, dove è assai frequente; ed anche ad ovest del monte, allo stesso livello. Sempre in forma di impronte deformate, spesso difficilmente determinabili.



Fig. III. — 1/3 del vero.

Uno dei campioni raccolti dal prof. Calderini, esaminato dal Meneghini, « mesure — egli scrive — 75^{mm} de diamètre; le moule intérieur est suffisamment conservé, et laisse même apercevoir les découpures caractéristiques des cloisons dans la première moitié du dernier tour, la dernière en étant dépourvue. Les côtes sont sigmoïdes, très saillantes, surtout à la fléxion extérieure et séparées,, par des espaces du double plus larges. La quille est saillante et fraquée par deux sillons ».

Harpoceras radians Reinecke sp.



Fig. IV. — 1/3 del vero.

Sin. *Nautilus radians* Rein., *Ammonites radians* Schloth., De Haen, Zieten, *A. lineatus* Zieten, *A. striatulus* Zieten.

1878. *Harpoceras radians.* Wright; *Monograph. on the Lias Amm. of the British Islands,* p. 449, pl. LXIV, fig. 1-7; pl. LXXIV, fig. 1-2; pl. LXXXI, fig. 4, 5, 6.

Località. Col precedente, pure in impronte più o meno ben conservate, ma assai meno comune.

Harpoceras serpentinum Reinecke sp.



Fig. V. — 1/3 del vero.

Sin. *Argonauta serpentinus* Rein., *A. Caecilia* Rein., *A. capellinus* Schloth., *A. Strangewaysi* Sowerby, *A. falcifer* Sow., *A. Mulgravius* Young and Bird, *Planites serpentinus* De Haan, ecc·
1875. *Harpoceras serpentinum*, Neumayr, *Zeitschr. Deutsch. geol. Gesellsch.*, Bd. XXVIII, p. 909.

Località. Coi precedenti. Sono dubbiamente da riferirsi a questa specie, secondo il Meneghini, due esemplari rinvenuti, uno dal Pareto, l'altro dal Calderini.

Amaltheus margaritatus Montf.

Sin. *Cornu Ammonis cristatum* Bahuin, *Chrysammonites foliaceus* Aldrov., *Ammonis cornu striatum striis rarioribus* Langius, *Cornu Ammonis* Seba, *Ammonites acutus* Sowerby (1813), Haan (1825), *Nautilus Rotula* Rein., *Amm. Stokesi* Sow., *A. amaltheus* Schloth. (1820), Haan, De Buch, Roemer, Bronn., Quenst., *A. amaltheus gibbosus* Schloth., *A. Clevelandicus* Young and Bird, Phillips, *A. paradoxus* Zieten, *A. margaritatus* Schloth., d'Orb., Koechl.
1808. *Amaltheus margaritatus*. Montford, *Conchyliologie Systématique*, t. I, p. 90, fig. XXIII.



Fig. VI. — 1/3 del vero.

Località. Coi precedenti, presso l' Alpe di Fenera: però è moltoraro. Un solo esemplare rinvenuto dal prof. Calderini.

[24 giugno 1897]

SULLA SINONIMIA DEL VOCABOLO *SCAGLIA* (ZITTEL)

Nota del prof. GIACOMO TRABUCCO.

In una recente Nota del dott. G. Bonarelli si legge [1]: « Il « Trabucco nella sua Memoria preliminare: *Sulla posizione ed età « delle argille galestrine e scagliose del Flysch e delle serpentine « terziarie dell' Appennino settentrionale,* così scrive riguardo alla « *scaglia* ..... evidentemente, come osserva De Stefani (*Escursioni « scientifiche nella Calabria*, Mem. d. R. Accad. dei Lincei, ser. 3ª, « vol. XVIII, p. 19) le due *denominazioni di argille galestrine « o galestri e di argille scagliose* (usate nella Toscana e nel- « l' Emilia) e quella di *Scaglia* dello Zittel sono in realtà affatto « sinonime, perchè rispondenti alla più assoluta identità litologica.

« In questo periodo potrebbe sembrare a taluno che il Tra- « bucco attribuisca al prof. De Stefani la responsabilità di un errore, « essendo ormai ben noto a tutti i geologi del mondo che le argille « sono argille e che la *scaglia* (Zitt.) è un calcare più o meno « marnoso, il quale, molto probabilmente, era in origine un fango « a *Globigerinae*. Il prof. De Stefani ha scritto, bensì, che galestri « ed argille scagliose sono sinonimi, MA NON HA MAI PENSATO DI « UNIRE LA SCAGLIA (Zittel) ALLA SINONIMIA DI QUESTE ARGILLE ».

In sostanza il Bonarelli mi accusa di avere attribuito al De Stefani (CHE NON VI AVREBBE MAI PENSATO) l' errore (secondo lui) dell' unione della *scaglia* (Zittel) alla sinonimia dei *galestri* e delle *argille scagliose*, essendo ormai noto (egli soggiunge) a tutti i geologi del mondo che le argille sono argille e che la *scaglia* (Zittel) è un calcare più o meno marnoso.

[1] Bonarelli G., *Osservazioni geologiche sui monti del Furlo presso Fossambrone*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XV, 1896, p. 422.

Vediamo dunque se è vero che il prof. De Stefani *non abbia mai pensato* di unire la *scaglia* (Zittel) alla sinonimia delle *argille galestrine* e *scagliose* e poi se realmente questa *scaglia* (Zittel) non debba assimilarsi alle predette rocce argillose.

Il prof. C. De Stefani scrive (¹): « Gli scisti sono di quelli « soliti, che in Toscana si distinguono, anche in vernacolo, col nome di « *Galestro* o di *argille galestrine*, nell' Emilia col nome di *Argille* « *scagliose* ed altrove col nome di *Scaglia*. Tutti questi nomi, abba- « stanza espressivi di per sè, sono *sinonimi* fra loro, denotando una « roccia non compatta, che facilmente si rompe e si divide in minute « scaglie; tutti perciò potrebbero essere adottati, ma però la diversità « della denominazione data ad una *roccia unica e sola*, secondo i varî « luoghi in cui essa si trova, produce molte confusioni ed errori, facendo « credere che, com' è differente il nome, così sia differente l' oggetto « cui esso si riferisce. Perciò mi sembra opportuno che i geologi con- « vengano in un appellativo unico: quanto a me preferisco il nome di « *Galestro* o di *Argille galestrine*, perchè più antico e da più antico « tempo adottato nella scienza, avendolo anche adoperato il Targioni « e perchè il popolo Toscano l' adopera nell' indicare date rocce « argillose e schistose. La denominazione di *Argille scagliose* non « la preferisco perchè, sebbene alluda alla stessa qualità della « roccia, pure è assai recente, essendo stata introdotta dal Bianconi « nel 1840. Quando dunque io *parlerò delle argille galestrine o* « *dei galestri, intenderò anche riferirmi alle argille scagliose* « *dell' Emilia ed alla scaglia dell' Appennino centrale:* della « *scaglia* delle Alpi non parlo, perchè non la conosco di veduta, « sebbene, per la descrizione che se ne dà e per essere ritenuta « uguale alla *scaglia* dell' Appennino centrale, sembri non molto « differente nell' aspetto litologico, come vedremo non esserlo, pro- « babilmente, nemmeno nell' epoca, dalle altre rocce dell'Appennino, « ora indicate ».

E lo stesso autore aggiunge più sotto (²):

« Le argille galestrine poi si estendono molto nell' Appennino « centrale e meridionale, formandone le parti più interne e compa-

(¹) De Stefani C., *Geologia del monte Pisano*. Mem. del Com. Geol. d'Italia, vol. III, parte 1ª, p. 94.

(²) De Stefani C., op. cit., p 95.

« rendo nelle cupule e negli anticlinali scoperti e snudati; vi sono « conosciute col nome di *argille scagliose*, applicato loro dal Bianconi, dallo Scarabelli e da altri, e con quello di *scaglia* che da « loro lo Zittel e non vi mancano dei fossili assai importanti, i « quali devono essere riveduti e ristudiati ».

Rimane ora da stabilire se la *scaglia* (Zittel) debba realmente assimilarsi alle *argille galestrine e scagliose*, essendo ovvio che la discussione deve ridursi a vedere se le rocce, *indicate dallo Zittel nell' Appennino centrale col nome di scaglia*, corrispondano ai *galestri*, senza occuparsi qui del significato generale del vocabolo *scaglia*, come è usato nel Veneto e nelle Alpi, e che tutti i geologi, me compreso, conoscevano certo prima del Bonarelli. Vediamolo.

Zittel scrive ([1]):

c. *SCAGLIA* (Senoniano)

« In quanto a quello che ho già detto della *scaglia*, non ho « che poche parole da aggiungervi. La metà più bassa si distingue « per il colore rosso mattone molto intenso ed è molto ricca di « selce rossa, che si presenta in strati riuniti oppure in forma di « lenti nei calcari. Nelle parti superiori il colore si schiarisce e « diventa rossastro, verdognolo, bigio o con colori alternanti; la « selce diventa più rara o completamente si perde, gli strati di- « vengono sempre più sottili e terrosi, tutti rotti e screpolati. « Predomina qui esclusivamente il colore verde-bigio o cenerognolo « e la *scaglia* assume pian piano il carattere del *sopra giacente* « *macigno terziario*, dal quale è impossibile fare assoluta distin- « zione ».

Lo Zittel, quindi, applicò per la prima volta il nome di *scaglia* a rocce dell' Appennino centrale. Ma confuse i calcari siliciferi cretacei sottostanti, che somigliano un poco alla *scaglia veneta*, colle rocce soprastanti che fanno graduale passaggio al *macigno*. Queste sono veri *galestri eocenici*, identici a quelli del rimanente Ap-

([1]) Zittel K. A., *Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen*, Munchen, 1869, p. 68.

pennino settentrionale e meridionale. Perciò il nome di *scaglia* (Zittel) è veramente in parte sinonimo delle *argille* galestrine e scagliose.

Aggiungerò ancora che la descrizione dello Zittel, avanti riportata, non è altro che la riproduzione della seguente, che si legge nell' importante Nota, da lui citata, dei signori Spada ed Orsini:

« La grande masse crétacée dont il vient d'être question est « suivie d'une autre série de roches très variées qui se superposent à « cette masse d'une manière constante, et forment ainsi notre terrain « crétacé supérieur jusqu'au calcaire à Nummulites, un peu au-dessous « duquel on voit paraître pour la première fois les débris organiques « de quelques espèces tertiaires. Partout où de grandes fissures « ouvrent l'accès aux investigations géologiques, lorsqu'on examine « la série des différentes roches crétacées supérieures, rarement on « trouve cette série complète, tantôt une roche tantôt l'autre y « manque; quelquefois même une roche qui, à tel endroit, est d'une « forte épaisseur, s'amincit e s'efface presque entièrement, et cela « souvent à une petite distance. Cependant, en prenant pour type « les séries qui sont complètes et bien développées, comme serait « celle, par exemple, qui est adossée à la chaîne du Catria, après « des observations longues et répétées, nous sommes parvenus à « établir l'ordre suivant de la série ascendante.

« *Un calcaire tendre, à cassure irrégulière et terreuse, d'un « rougeâtre foncé à l'extérieur, et d'un joli rose à l'intérieur, « va graduellement se confondre, par une suite de changements « lithologiques, avec une grande masse de schistes marneux d'un « rouge de brique, et très semblables aux marnes rouges du lias « supérieur. Ces schistes marneux rouges, en s'élevant deviennent « bigarrés, verts, gris et rouges, et puis ils se colorent totalment « en grisâtre, en verdâtre, et ils conservent cette nuance jusqu'au « contact du calcaire nummulitique.* En outre, des couches de « calcaire tendre et argileux (l'albérèse des Toscans), dont la cou- « leur, communément jaunâtre, est quelquefois brunâtre et presque « noire, paraissent fréquemment, mais non pas constamment, parmi « les schistes grisâtres et verdâtres qui se trouvent au-dessus des « rouges. Ce couches calcaires se développent même d'une manière « remarquable sur quelques points de nos Apennins, mais jamais

« autant qu'en Toscane, où nous les avons vues composer à elles « seules des montagnes entières. Dans cette partie des Apennins « que nous avons entrepris de decrire, ces couches ont peu d'épais- « seur ordinairement, et alternent alors avec les schistes, mais il « arrive souvent aussi qu'on n'aperçoit pas une seule couche de ce « calcaire albérèse dans toute la série des schistes. Et ici ne finit « pas la description compliquée de ce depôt de la craie supérieure. « Il est un autre calcaire très important qui s'interpose localment « aux schistes cretacés : c'est celui que les Toscans designent sous « le nom de *pietra-forte*. Ce calcaire est noirâtre, psammitique et « très dur. Son aspecte lithologique, qui n'appartient qu'à lui, le « fit jadis confondre avec le *macigno*. Cette couche paraît irrégu- « lièrement dans quelques parties de la Toscane, et nous ne l'avons « vue q'une seule fois chez nous à Acqua-Santa près Ascoli.

« Une autre grande série de roches, la plupart arénacées et « argileuses, se trouve deposée, en montant, en parfaite concordance « avec toute la formation crétacée. A la base de cette série de « roches on remarque le calcaire Nummulitique avec ses nombreux « foraminifères. Nous avons déjà dit que les premiers fossiles d'espèces « évidemment tertiaires ont été trouvés par nous entre les schistes « argileux placés immediatément au-dessous du calcaire nummu- « litique, lesquels, étant intimement liés aux schistes crétacés et « ne se distinguant de ceux-ci que par les fossiles qu'ils ren- « ferment, forment le passage entre la craie supérieure et le terrain « éocène (1) ».

E più sotto:

« En suivant la description de notre terrain éocène, dans « l'ordre ascendant, nous ferons remarquer que l'on voit le plus « souvent, au-dessus du calcaire nummulitique, des schistes mar- « neux minéralogiquement semblables aux schistes crétacés qui sont « au-dessous. Des couches calcaires, très semblables par la texture « et l'aspect à celles de l'albérèse, alternent avec ces schistes. C'est « pourquoi le savant géologue, M. Paul Savi, leur a donné depuis « longtemps le nom d'*albérèse supérieur*, distinguant ainsi deux

(1) Spada ed Orsini, *Quelques observations géologiques sur les Apennins de l' Italie centrale*, Bull. d. la Soc. Géol. de France, 2e sér., tom. XII, 2e part. pag. 1209.

" depôts calcaires presque lithologiquement identiques, mais qui " sont rangés cependant, l'un au-dessous, l'autre au-dessus du cal- " caire nummulitique: le premier est crétacé, le second éocène. " Le macigno occupe de grands espaces dans l'Italie centrale. Nous " l'avons vous former presque intièrement les Apennins de Bologne " et de la Toscane, et ensuite se ranger sur les flanc de la chaîne " apennine jusque dans les Abruzzes (1) ".

Bei tempi quelli per la stratigrafia dell'Appennino! Ma allora si camminava molto e si scriveva poco, proprio l'opposto di quello che si fa, in generale, adesso.

Allora una schiera di illustri geologi fondò la nostra stratigrafia; ora, soventi, si confonde quello che essi avevano già benissimo scevrato e stabilito.

Dall' aurea Memoria, ora citata, che non ha perduto di importanza dopo 42 anni e che io non esito a collocare fra le più importanti sulla stratigrafia dell'Appennino, si apprendono molte cose e cioè:

a) Che gli eminenti geologi Spada ed Orsini già avevano stabilito le grandi linee della vera stratigrafia dei terreni del *flysch* dell'Appennino centrale, ossia dei terreni che vanno dalla *creta superiore* a tutto l'*eocene*, paragonandoli giustamente coi coevi della Toscana, del Bolognese ecc.; fatta eccezione della posizione del *macigno*, che sta sopra e non sotto al calcare nummulitico (*granitello*), subendo in questa parte, come ho già fatto notare altrove (2) l'influenza delle conclusioni errate dell' illustre Murchison.

b) Che le rocce *schistose*, intercalate coi calcari e colle arenarie (*pietraforte*, *psammite*, *macigno*) del *flysch* e che costituiscono la creta superiore e la parte inferiore dell'eocene dell'Appennino sono *schisti argillosi* ossia *veri e proprii galestri.*

c) Finalmente che la costituzione e stratigrafia del *flysch* dell' Appennino centrale sono perfettamente identiche, come era prevedibile, a quelle del rimanente dell' Appennino.

Quanto ho sopra esposto è convalidato dalle osservazioni di un altro eminente geologo.

(1) Spada ed Orsini, op. cit., pag. 1211-12.

(2) Trabucco G., *Sulla posizione ed età delle argille galestrine e scagliose del flysch e delle serpentine terziarie dell'Appennino settentrionale* (Mem. prelim.), Firenze, 1° luglio 1896, p. 12.

Infatti lo Scarabelli ([1]) scrive: « Stratificazioni identiche ar-« gillose si vedono anche sotto Sartiano presso Mercatino sul Ma-« recchia e sono ivi superiormente a calcari fucitici e vi ricordano, « come negli altri luoghi, oltre agli scisti veri galestrini, anche « quelli paonazzi e verdi cretacei dell' Urbinate, i quali, come « dicono lo Spada e l' Orsini ([2]), fanno seguito al calcare carnicino « ed in altri luoghi sono sottoposti al calcare nummulitico.

« Un calcaire tendre, à cassure irrégulière et terreuse, d'un « rougeâtre foncé à l'extérieur, va graduellement se confondre, *par « une suite de changements lithologiques avec une grande masse « de schistes marneux d'un rouge de brique,* et très semblables « aux marnes rouges du lias supérieur. Les schistes marneux rouges, « en s'élevant, *deviennent bigarrés, verts, gris et rouges* et puis « ils se colorent totalment en grisâtre et ils conservent cette « nuance jusqu'au contact du calcaire nummulitique. — E qui ognun « vede come queste parole siano eloquentissime sotto l' aspetto « geologico, giacchè, rappresentandoci ad evidenza la litologia e « stratigrafia delle masse cretacee superiori dell' Urbinate e delle « Marche, avvalorano eziandio il mio concetto circa l' età ed ori-« gine delle *argille scagliose*, le quali da noi stanno veramente « a rappresentare gli *schisti galestrini* ».

Si può quindi essere certi che la disposizione dell' intiera serie cretacea superiore dell' Appennino centrale (già così esattamente stabilita dai signori Spada ed Orsini) non tarderà ad essere *confermata* da altri studiosi.

([1]) Scarabelli Gommi Flamini G., *Descriz. della carta geol. del versante settentr. dell' Appennino*, ecc. Forlì, 1880, p. 22.

([2]) Spada ed Orsini, op. cit., p. 1209.

IL SINEMURIANO NEGLI STRATI A *TEREBRATULA ASPASIA* MENEGHINI.

Nota dell'ing. Tobia Morena.

Nello spazio degli ultimi tre anni ho avuto la opportunità di fare minuziose osservazioni sulla zona inferiore degli strati a *Terebratula Aspasia* Mgh., giovandomi principalmente dello straordinario sviluppo dato all' esercizio della cava di Pontalto, nel classico passo delle Foci, che s' apre, da Cantiano a Cagli, attraverso alla lunga elissoide Catria-Monte Nerone.

La raccolta dei fossili fu diligentemente ordinata secondo un concetto sistematico, al duplice intento, di riconoscere il vero limite tra Lias medio ed inferiore, e di osservare possibilmente le minime variazioni alle quali le forme andarono soggette nel tempo.

E così la sezione della cava fu divisa in piccoli gruppi di strati in ordine discendente, secondo l' ordine progressivo dato ai lavori, traendo profitto della presenza degli strati del *marmarone* (*Crinoidenkalk*) i quali si alternano a brevi altezze con gli strati della *corniola* (calcare compatto, a frattura concoide, selcifero e ferruginoso), sono di un numero determinato, di varia potenza, e si distinguono individualmente anche per certe differenze litologiche.

Ne segue che gli esemplari di ogni specie sono classificati nella mia collezione secondo l' assoluta posizione verticale che essi occupavano nello spazio, e che la loro precisa provenienza si può riscontrare in ogni tempo, o col sussidio dei rilievi, od anche con la semplice numerazione degli strati *a crinoidi.*

I risultati di questa analisi spinta sino alle minime particolarità si prestano ancora a delle considerazioni attorno alle condizioni di vita di certe specie, la cui presenza saltuaria è legata all' alternativo mutamento della natura del materiale.

Tutto il giacimento esplorato, che ha una potenza di m. 30, si mantiene a *facies* di brachiopodi, i quali negli strati più profondi presentano, in genere, un meschino sviluppo, e superiormente assumono, colla età, dimensioni sinora non osservate.

Il dominio spetta a quattro delle specie illustrate dallo Zittel, *Terebratula cerasulum, Rhynchonella retroplicata, Rhyn. pisoides, Rhyn. Mariotti* [1], forme che talvolta accantonate contribuiscono alla roccia il carattere di una vera *lumachella.*

Gli echinodermi sono principalmente rappresentati dalla classe dei crinoidi, i quali si trovano nel *marmarone* in quantità così enorme d' individui, che gli articoli spatizzati dei loro peduncoli costituiscono quasi per intero quella roccia.

Tutti gli altri tipi animali vi sono relativamente rari, anche per numero d' individui, quando si osservi che la mia raccolta deriva da attive ricerche durante il movimento di circa centomila metri cubi di materiale.

Indagini che avevano preceduto l' apertura della cava di Pontalto mi facevano già supporre che, nel nostro Apennino, il Lias inferiore non si chiudesse col calcare massiccio, ma che il vero limite se ne dovesse piuttosto ricercare per mezzo agli strati a *Terebratula Aspasia.*

Queste mie previsioni ebbero una prima conferma coll' apparire di alcune forme di brachiopodi che si presentavano con carattere piuttosto antico, e con affinità alla fauna di Hierlatz.

Poi seguì la scoperta di generi e specie nuovissime per l' Apennino, fra cui notevoli diverse ammoniti spiccatamente caratteristiche del Sinemuriano superiore, ed una del Sinemuriano inferiore.

Le ammonidee proprie del Charmoutiano fecero la loro prima comparsa negli strati supremi della *corniola*, dopo perdute le ultime traccie del calcare a *crinoidi.*

Notevole è il fatto che alcuni dei brachiopodi, sinora citati, solamente nel Charmoutiano, si trovino accompagnare le specie proprie del Sinemuriano, ma ciò null' altro prova che la grande persistenza di quelle forme, e quindi il debole valore cronologico che spesso rappresentano i brachiopodi.

[1] *Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen.* München 1869, pag. 37. 40. 41.

E pertanto può asserirsi sin da ora che il problema principale abbia avuto la sua piena soluzione, perchè l' ordinamento dato alla raccolta mi mette in grado di fissare il limite cercato, ed anche di assegnare il punto di passaggio tra le due zone del Sinemuriano, e perchè il nuovo riferimento è pure favorito dalla presenza di un vero rappresentante litologico. Elementi questi che abbastanza interessano per la cronologia stratigrafica della serie mesozoica costituente l' Appennino centrale.

Dobbiamo piuttosto concludere che il Sinemuriano superiore di questa parte dell'Appennino centrale, per la frequenza dei brachiopodi, s'avvicina a quello di Sicilia, in confronto al Sinemuriano di Spezia, delle Alpi Apuane e di altre località d' Italia.

La sintesi di queste pazienti ricerche, ed il dettagliato studio stratigrafico sarà presentato ad escavazioni compiute, unitamente alla illustrazione delle nuove specie, se non mi verrà meno l' ambito favore di dotti colleghi i quali mi furono ben larghi dell' opera loro nella determinazione della fauna.

Ed intanto mi limito a comunicare un primo elenco della mia collezione:

Cephalopoda.

Nautilus araris (Dum.)
» cfr. *semistriatus* (D'Orb.)
Atractites orthoceropsis (Mgh.)
Oxynoticeras aballoense (D'Orb.)
Schlotheima boucaultiana (D'Orb.)
Arietites [*lyra* (Hyatt.)]
» *f.* (cfr. *Cicloc. subarietiforme*, Futter).
Discoceras cfr. *Arnouldi* (Dum.)
Asteroceras stellare (Sow.)
Arnioceras geometricum (Opp.)
» *Semilaeve* (V. Han.)
» *ceratitoide* (Quenst.)
Lytoceras hierlatzicum Gey.)
Ectocentrites Morenai n. f. (Bonar. ms.)

Gasteropoda.

Scuzziopsis altissima (Gemm.)
Scaevola cfr. *liotiopsis* (Gemm.)
Chemnitzia [*Zygopleura*] sp. ind.

Pelecypoda.

Ostrea cfr. *irregularis* (Münst.)
» sp. ind.
Plagiostoma gigantea (Sow.) in Par.
» *punctata* (Sow.) in Par.
Pecten hehli (D'Orb.)
Pecten sp. ind.
Avicula (*Oxitoma*) *sinemuriensis* (D'Orb).
Cardinia sp.

BRACHIOPODA.

Terebratula cerasulum (Zitt.)
" cfr. *rudis* (Gemm.)
" cfr. *Taramellii* (Gemm.)
" *catriana* n. f. (Can. ms.)
" *sphenoidalis* (Mgh.)
" cfr. *juvavica* (Geyer)
" *punctata* (Sow.)
" (*Pygope*) *Aspasia* (Mgh.)
" (*Pygope*) *rheumatica* (Can.)
Waldheimia? Bonarellii n. sp. (Can. ms.)
Waldheimia (*Zeilleria*) *Piazzii* (Gem.)
" *venusta* (Uhl.)
" *mutabilis* (Opp.) in Zuc.
" *Morenai* n. sp. (Can. ms.)
" cfr. *Engelardti* (Opp. in Gemm.
" n. f. (Can. ms.)
" sp. ind.

Spiriferina angulata (Opp.)
" *rostrata* (Schloth)
" *cantianensis* (Can.)
Rhynchonella Mariottii (Zitt.)
" *pisoides* (Zitt.)
" *retroplicata* (Zitt.)
" *Paolii* (Can.)
" *Paolii* (Can.) var. *depressa*
" *variabilis* (Schl.) otto forme distinte
" cfr. *Briseis* (Gemm.)
" cfr. *Cianii* (Fuc.)
" *plicatissima* (Quenst. v. Geyer
" *Zitteli* (Gemm.)
" cfr. *Fraasi* (App.) in Can. non Zitt.
" *pectiniformis* (Can.)
" *Sordellii* (Par.)

ECHINOIDEA.

Cydaris rhopalophora (Zitt.)
" cfr. *laevis* (Can.)
Cydaris filogranoides (Mgh.) (¹).
Diademopsis? sp.

(¹) Forma rimasta inedita, e che è descritta in un autografo del Meneghini che io conservo.

[24 giugno 1897]

SOPRA ALCUNI DENTI FOSSILI

DI MAMMIFERI (UNGULATI)

RINVENUTI NELLE GHIAIE ALLUVIONALI DEI DINTORNI DI ROMA

Nota del prof. Romolo Meli

Presento alla Società Geologica italiana (adunanza 7 marzo 1897 in Roma) un bel molare di *Elephas* (*Euelephas*) *antiquus* Falc., trovato nelle ghiaie d'alluvione, frammiste a materiali vulcanici, della valle dell'Aniene, le quali giacciono sopra il banco di tufo litoide, che si escava alla Sedia del Diavolo presso la via Nomentana, al 3° km. da Roma.

Questo deposito di ghiaie, riguardato come chelleano e moustieriano, è ben conosciuto per i numerosi resti di mammiferi fossil (ossa e denti isolati, più o meno consunti per la fluitazione), che vi si estrassero specialmente nell'ultimo quarto di secolo. Ebbi occasione di parlarne più volte nei miei precedenti scritti [1].

Il dente fu ritrovato alla quota di circa 36^{m} sul livello del mare. È un ultimo vero molare, superiore, sinistro, molto bene conservato anche nelle piccole diramazioni della radice. È uno dei migliori molari superiori, isolati, che io abbia veduto tra i molti denti elefantini raccolti nella nostra provincia. Misura: una lunghezza di mm. 210, valutata sulla superficie triturante. La lunghezza massima del molare, misurata dalla 1ª lamina consumata al tallone posteriore del dente, ma in una direzione obliqua rispetto alla superficie

(1) Meli R., *Ulteriori notizie ed osservazioni sui resti fossili rinvenuti nei tufi vulcanici della provincia di Roma.* Nel Boll. d. R. Comit. Geolog., 1882, n. 9-12; vedi pag. 367 e tav. III; Meli R, *Sopra alcune ossa fossili rinvenute nelle ghiaie alluvionali presso la via Nomentana al 3° chilom. da Roma.* Nel Boll. d. R. Comit. Geolog., 1886, n. 7-8; Meli R., *Sopra una zanna a doppia curvatura rinvenuta nelle ghiaie d'alluvione dell'Aniene alla Batteria Nomentana presso Roma.* Boll. d. Soc. Geolog. it. vol. XIII, 1894, fasc. 1°, pag. 12 a 15. Cfr. ancora: Clerici E., *Sopra alcune formazioni quaternarie dei dintorni di Roma.* Nel Boll. d. R. Com. Geol., 1885, nn. 11-12 (ved. pag. 378).

triturante, sarebbe di mm. 270. Ha una larghezza massima di mm. 77, presa nel 6° mammellone consumato, contando dalla parte anteriore del dente, ed una altezza massima di mm. 200, nel 12mo mammellone, non consumato. Presenta 15 lamine, o mammelloni, oltre il tallone posteriore. Le prime 11 lamine sono, successivamente, sempre meno consumate; ma la 1^{a} lamina, o mammellone, è parzialmente scomparso.

La strettezza del molare in paragone della sua larghezza e del suo spessore; la grande altezza delle lamine; il numero di esse, non lasciano dubbio che si tratti di un vero molare superiore di *E. antiquus,* che è la specie più frequentemente riscontrata nei terreni quaternarî dei dintorni di Roma. Peraltro, se il complesso degli accennati caratteri conviene con quelli dati dal Falconer (1868), Lortet e Chantre (1873-75), Leith Adams (1877-81), Pohlig (1884, 1888), Weithofer (1890, 1893), Tuccimei (1891), Gaudry (1894), ecc., come distintivi per i molari di *E. antiquus,* pur tuttavia le sezioni, risultanti dal logoramento di ciascuna lamina, dette dal Weithofer dischi (*Marken* ted.; *discs of wear* ingl.), presentano alcune particolarità, che, unitamente alla distanza fra loro, allo spessore delle tavole di cemento e di dentina, farebbero ravvicinare il suddetto molare all' *E. primigenius* Blum.

Difatti i dischi non avrebbero una figura romboidale, lo che è uno dei caratteri distintivi indicati dal Falconer per l' *E. antiquus* (1), ma tenderebbero ad essere quasi rettangolari, carattere segnato dal Cuvier per i molari dell' *E. primigenius* « lamellis molarium tenuibus, rectis » (2).

Offrirebbe quindi una forma di passaggio dell' *E. antiquus* verso l' *E. primigenius* ed è appunto per questo motivo che ho voluto mostrarlo nella predetta adunanza generale della Società Geologica italiana (3).

(1) Falconer H., *Palaeontolog. memoirs and notes.* Vol. II, 1868, pag. 176.

(2) Cuvier G., *Mém. de l'Institut.* 1.re Classe, Tom. II, 1806.

(3) Pohlig descrisse l'*Elephas trogontherii,* fondandolo sopra molari rinvenuti nel quaternario europeo. La specie è intermedia zoologicamente e geologicamente, tra l'*E. primigenius* e l'*E. meridionalis.* Inoltre, queste due ultime specie sono direttamente collegate, per la craniologia e per la dentizione dall'*E. trogontherii.* I molari dell'*E trogontherii* s'avvicinano a quelli dell'*E. antiquus* per il numero delle lamine, ma ne differiscono per la forma della

Il suddetto molare fu da me acquistato per la mia collezione di fossili dei dintorni di Roma.

Ho pure comperato per la mia raccolta un bel premolare superiore sinistro di *Equus caballus* Linn. ritrovato nelle ghiaie alluvionali della valle del Tevere, a Melafumo sulla via Flaminia, poco oltre il 3° km. da Roma. Queste ghiaie contengono materiali vulcanici e sono sincrone alle altre, sopramenzionate, della Sedia del Diavolo. Il dente è completo e spetta ad un individuo ben adulto, giacchè è assai consumato sulla faccia triturante.

Presento finalmente un altro dente, rinvenuto in alcune escavazioni, eseguite, tempo indietro, alla Magliana sulla via Portuense. È un ultimo molare inferiore destro di *Hippopotamus* (*Tetraprotodon*) *major* Cuv. [1], specie, che da alcuni paleontologi è oggi

---

corona (Pohlig H., *On the pliocene of Maragha, Persia and its resemblance to the Pikermi in Greece; on fossil elephant remains of Caucasia and Persia; and on the results of a monograph of the fossil elephants of Germany and Italy*. Nel Quarterly Journal of the Geolog. Soc., May 1886. Ved. pag. 181, n. 6. Ved. ancora: *Sopra una monografia degli elefanti fossili della Germania e dell'Italia*. Nel Boll. d. Soc. geol. ital., vol. V, 1886, fasc. 3°, pag. 414, n. 6.

(1) Come è noto, Cuvier (Annal. Mus., tom. V, pag. 99, tav. IX e X; e *Recherches sur les ossements fossiles*, 4.me édit., vol. II), fece del grande ippopotamo fossile una specie distinta dall'attuale, vivente nel Nilo, e la chiamò *H. major* (= *H. maximus* Fisch = *H. magnus* Costa). Con tale nome e come specie distinta dall'*H. amphibius* fu citata da molti autori. Tra questi ricordo solamente:

Croizet et Jobert, *Recherches sur les ossem. foss. du départem. du Puy-de-Dome*, pag. 142-143. *H. G. Bronn's Lethaea geognostica* (3a edizione aumentata da H. G. Bronn e F. Roemer) 1853-56. Ved. vol. III, pag. 887-888, ove trovasi una lunga bibliografia su questa specie, alla quale rimando il lettore.

Dawkins Boyd W., and Sanford Ayshford W., *The British pleistocene mammalia* (Palaeont. Society), parte I (1864), *Introduction*, pag. XXVIII; parte III (1869), pag. 157.

Macchia C., *Resti fossili d'ippopotamo trovati presso Ortona*. Chieti, 1876, in 8° con 5 tavole. Estr. dal Bollettino del Club Alpino Italiano, vol. X, n. 26, 1876, 2° trimestre, pag. 138-144. Le tav. trovansi soltanto nell'estratto.

Pomel. A., *Ossem. d'éléph. et d'hippopot. découv. dans une station préhist. de la plaine d'Eghis près d'Oran* (Bull. de la Soc. Géol. de France, 3me série, tom. VII).

Quenstedt Fr. Aug, *Handbuch der Petrefaktenkunde* (3a edizione), 1885 pag. 83-84.

Neumayr M., *Erdgeschichte* (1a edizione), 1887, vol. II, pag. 457, 552, ecc.

riguardata come una varietà dell' *H. amphibius* Linn. e perciò determinata col nome di *Hippopotamus amphibius* Linn., var. *major* Cuv. ([1]).

Il dente mi fu gentilmente dato in comunicazione dal nostro Socio prof. A. Carruccio, il quale lo ebbe da un operaio, e nell' anno decorso, 1896, ne fece argomento di una interessante Nota da lui letta alla Società Romana per gli studî zoologici, di cui è Presidente ([2]). Essendosi in un recente libro manifestata l' erronea opinione, che questo dente di ippopotamo non sia fossile, contrariamente a quanto giudicarono finora tutti i zoologi e paleontologi, che lo esaminarono ([3]), io prego i Colleghi qui presenti e segnatamente

---

Omboni G., *Denti d' ippopotamo da aggiungersi alla fauna foss. del Veneto*. Nelle Memorie del R. Ist. Veneto di sc., lett. ed arti; vol. XXI, 1880.

Flores E., *Catalogo dei mammiferi foss. dell' Italia merid. continentale*. Atti Accad. Pontaniana, vol. XXV, 1895.

Vedasi ancora per la specie vivente:

Schmidt O., *Les mammifères et leurs ancêtres géologiques*. Paris, 1887, pag. 117-119.

([1]) Capellini G., *Breccia ossifera della caverna di Santa Teresa nel lato orientale del golfo di Spezia*. Bologna, 1879 (Estr. d. serie 3ª, tom. X, delle Mem. dell' Accad. d. Sc. dell' Ist. di Bologna, 1879. Ved. pag. 229). — Zittel K., *Handbuch d. Palaeont.*, I. Abtheil. *Palaeozoologie*. Vol. IV (1893). Vedasi pag. 347. — Boyd Dawkins W. e Ayshford Sandford W., fin dal 1866, scrivevano: « The difference between the dentition of *Hipp. major*, as compared with the closely allied species *H. amphibius* Linn., is very small » (*The British pleist. Mammalia*. Part. I. *Introduction*, pag. XXVIII. Nella *Palaeontographical Society*, vol. XVIII, 1864). — Gaudry, Blainville, ecc.

([2]) Boll. d. Soc. Romana per gli studî zoologici, anno IV, 1895, vol. IV, n. III e IV. Ved. Resoconto della seduta 12 giugno 1895, alla pag. 214.

([3]) Possedendo nella mia privata biblioteca soltanto il I volume del lavoro in parola, edito nel 1893, gentilmente presentatomi da un amico, ho dovuto rivolgermi alla cortesia del ch. prof. Carruccio, per avere la trascrizione del brano relativo al molare d'ippopotamo della Magliana.

L'autore, nel volume II (1896) alla pag. 30, in una nota aggiunta durante la stampa, scrive: « Il prof. Carruccio in questa primavera 1895 mi « mostrò un grosso ultimo molare d'ippopotamo, fornitogli da un contadino che « asserì averlo egli stesso, parecchi anni sono, scavato alla Magliana. Non posso « però tacere i dubbî che esternai al collega, a proposito della fossilità del- « l'oggetto in questione; dubbî così forti allora come adesso; dubbî basati « sull'aspetto del dente, che io non esiterei come non esitai allora, a ritenere « come proveniente da un animale vissuto in epoca storica. Questo dente fu « presentato in una adunanza di giugno 1895 alla Società Romana per gli studî « zoologici e provocò osservazioni del prof. Meli sulle quali non posso dare

coloro, che si fossero occupati di denti fossili, di volerlo attentamente osservare e di decidere se si tratti, o no, di un dente fossile.

Per me, io credo che non sia possibile di dubitare minimamente che il dente presentatovi sia fossile. La *facies* del dente, il suo colore nero, intenso nelle radici ed in gran parte della corona, le rotture ed il logoramento del dente nelle radici, il forte peso specifico presentato dal dente, la durezza, che ha la dentina, i resti di roccia aderenti nelle cavità delle radici e lo stato manifesto di fossilizzazione del dente dimostrano all' evidenza che si ha che fare con un molare fossile, riferibile all'*H. major* Cuv., o, se si vuole, all'*H. amphibius* Linn., var. *major* Cuv. (1).

« alcuna contezza non essendo ancora (dicembre 1895) state fatte pubbliche ». Devo poi dichiarare che nella accennata seduta della Società Romana io presi la parola, non già per muovere dubbî o per fare osservazioni sulla fossilità del dente, ma soltanto per fornire notizie sulla geologia dei terreni circostanti alla stazione ferroviaria della Magliana e per esprimere la mia opinione, che cioè, il dente dovesse essere stato rinvenuto, invece che nelle ghiaie villafranchiane senza detriti di minerali e roccie vulcaniche, piuttosto in quelle alluvionali frammiste a materiali vulcanici, le quali sono sulla destra del Tevere, al monte delle Piche. Io non misi mai in dubbio la fossilità di quel dente.

(1) Un molare di ippopotamo, fossile forse di qualche località del Veronese, è grossolanamente figurato alla pag. 122 (figura in alto, a sinistra) delle *Note ovvero Memorie del Museo del conte Lodovico Moscardo*. Padova, Paolo Frambotto, 1656, in 4° (altra edizione con aggiunta della 2ª parte, Verona, Andrea Rossi, 1672) ed è posto innanzi al capitolo LXVII, che tratta dei giganti. Quantunque sia rudemente disegnato, pur tuttavia nella figura citata è riconoscibile un ultimo molare di ippopotamo, assai logorato sulla faccia triturante, essendo scomparse le sommità delle colline o mammelloni del dente, e non vedendosene che i dischi di consumo basali. Non sembrami che tale figura sia stata finora citata. Dell' ippopotamo si parla brevemente alla pag. 244.

Nella stessa opera, alla pag. 144, sono pure figurate due ascie di pietra levigate, date come pietre da saetta, secondo la credenza di quel tempo.

Le due ascie erano in pietra « di color verde oscuro, che nel nero ver« deggia, e la parte più larga è acuta e quasi tagliente, e durissima, e fa « gran copia di fuoco se col ferro vien percossa » (pag. 146).

Da queste parole del Moscardo si può dedurre che le indicate accette dovevano essere di Giadeite, o sostanze analoghe (*Nefrite*, *Cloromelanite*, *Saussurite*, od anche *Afanite*, ecc.).

Tre cuspidi di freccie con una bella punta di lancia in pietra focaia, riferibili all'età della pietra neolitica, trovansi pure figurate alla pag. 148, e descritte come pietre ceraunie.

Finalmente alla pag. 305 sono dati due *Paalstab* in bronzo.

Tale specie fu poi ripetute volte trovata allo stato fossile nei dintorni di Roma e sua provincia.

« Difatti Cuvier, Pianciani, Ponzi, Ceselli (1), Rusconi, Pentland, De Blainville, Indes, Bleicher, Gervais, Viale-Prelà, vom Rath, Mantovani, Terrigi, Clerici, De Rossi, Tuccimei, ecc. tutti fanno parola di resti fossili d'ippopotamo nella nostra provincia. Anche io ne citai in parecchie mie Memorie, come provenienti da varie località romane [ghiaie della sponda sinistra dell'Aniene alla Batteria Nomentana (1886), breccia ossifera della cava della Catena presso Terracina (1895), ghiaie sulla riva destra del Tevere a Melafumo presso Ponte Molle (1896), ecc.]. Entro la città stessa di Roma rinvenni un bel molare di *H. major*, infisso in un pezzo di osso mascellare, nelle marne turchiniccie d'acqua dolce, incontrate a 5 metri sotto il piano stradale, presso la chiesa di s. Silvestro, quando si eseguivano gli scavi per la fogna lungo la via del Quirinale vicino all' incontro di questa colla via Nazionale, verso il piazzale di via Magnanapoli. Altri resti di ippopotamo (frammenti di molare ed ossa diverse) furono pure estratti dalle marne d'acqua dolce del Quirinale, incontrate nelle fondazioni del Palazzo della Banca Nazionale (2).

Per il copioso materiale in ossa e denti fossili dei dintorni di Roma, che ho avuto occasione di vedere, di acquistare, o di studiare in questi ultimi venti anni, parmi che i denti di ippopotamo, quantunque non rari, sieno pure alquanto meno frequenti

(1) Ceselli segnerebbe nelle ghiaie d'alluvione quaternarie del Tevere e dell'Aniene tre specie di ippopotami (*H. major, medius* e *minutus*). [Cfr. Ceselli L., *Stromenti in silice della prima epoca della pietra della Campagna Romana. Lettera.* Roma, 1866, in 8° con tav. Ved. pag. 7. Vedasi ancora: *Correspondance de Rome*, 4 mai 1867]. Il Ceselli, oltre le tre specie sopra segnate, fece anche un'altra nuova specie di *Hippopotanus dactyliotus* (Corrispondenza scientifica in Roma, vol. VIII, n. 13, settembre 1872, pag. 113-115). Ma, le determinazioni del Ceselli, come già fu osservato da altri (Clerici E., *Sopra alcune specie di felini della caverna al monte delle Gioie.* Boll. R. Com. geol., n. 5-6, 1888, pag. 21; Clerici E., *Sul Castor fiber, sull'Elephas meridionalis e sul periodo glaciale nei dintorni di Roma.* Boll. d. Soc. geol. ital., vol. X. 1891, fasc. 3°, alla pag. 8) sono poco attendibili ed hanno bisogno di revisione.

(2) Il molare ed i resti d'ippopotamo rinvenuti nelle marne del Quirinale, furono allora da me procurati al Gabinetto di Geologia della R. Università di Roma.

dei denti di rinoceronte. Difatti, nel Gabinetto di Geologia del R. Istituto Tecnico di Roma, sono conservati una venticinquina di molari di rinoceronte, più o meno frammentarî, più o meno logorati, tutti delle ghiaie dei dintorni di Roma, ma non vi si trovano che due soli canini, entrambi inferiori destri, con un frammento di costola, di ippopotamo. Così, anche nel Gabinetto di Geologia applicata della R. Scuola degli Ingegneri di Roma e nella mia privata collezione di fossili, trovansi parecchi molari di rinoceronte, provenienti dai dintorni di Roma, ma sono scarsi quelli di ippopotamo. Peraltro, nel Museo di Geologia dell' Università si ammirano parecchie zanne, alcuni molari e premolari ed ossa diverse di ippopotamo dei dintorni di Roma, nonchè le ossa mascellari e mandibolari con la serie di denti *in situ* spettanti ad un ippopotamo, rinvenuto sotto il paese di Vallinfreda nel bacino del Turano, sul confine orientale della provincia di Roma, il quale esemplare è ricordato più volte anche dal Ponzi (1).

La località della Magliana è inoltre ben cognita ai paleontologi per i resti fossili di mammiferi e specialmente per gli interessanti molari di elefante, che vi si rinvennero. Falconer fin dal 1859 esaminò un « superbo esemplare » di mandibola, nei suoi rami destro e sinistro, di *Elephas antiquus*, ivi scoperto nel taglio della ferrovia da Roma a Civitavecchia (2). Di questo esemplare fa pure menzione Leith-Adams nella sua monografia degli elefanti fossili inglesi (3).

Alla Magliana, ed a Campo di Merlo, che è nei pressi della Magliana, si rinvennero pure i due molari di *Elephas meridionalis* Nesti, citati dal Weithofer (1890, 1893), e descritti dal Tuccimei (1891). Però questi due molari provengono dalle ghiaie senza materiali vulcanici. Invece dalle ghiaie con minerali e roccie vulcaniche, che sono nella trincea ferroviaria del monte delle Piche, io ed il prof. Clerici raccogliemmo, in una peregrinazione fattavi nel 1891, parecchie ossa e denti di *Rhinoceros*, *Hyaena*, non che

(1) Ponzi G., *Le ossa fossili subapennine dei dintorni di Roma*. Atti d. R. Accad. dei Lincei, serie 3ª. Mem. d. Classe di sc. fis. mat. e nat., vol. II. (ved. pag. 23 dell' estr.).

(2) Falconer H., *Palaeontolog. mem.* (op. cit.), Vol. II, pag. 185.

(3) Leith Adams A., *Monogr. on the brit. foss. elefants*. Part I. (*Dentition and osteol. of Elephas antiquus*), pag. 41-42.

porzione di cranio di *Lepus*. Così ancora, da consimili ghiaie con materiali vulcanici proviene uno dei due canini, entrambi inferiori destri d'ippopotamo, che ho detto trovarsi nel Gabinetto di Geologia del R. Istituto Tecnico. Questo dente fu raccolto dall'ing. Franc. Degli Abbati, molti anni indietro, presso Maccarese, in una collina, la quale venne spianata, per usarne le ghiaie nel servizio ferroviario, come mi narrò il suddetto ingegnere.

Anche Pentland (1) parla di ossa elefantine scavate alla Magliana.

Messa così fuori di questione la fossilità del molare d'ippopotamo — e ciò per la sua *facies*, per l'innegabile stato di fossilizzazione, riconosciuto dall'unanime e competente parere di tutti coloro che interpellai in proposito (2) — tenuto conto che, la specie si rinviene fossile, e non raramente, nei dintorni di Roma, e che infine la località della Magliana è già nota per i resti di mammiferi fossili ritrovativi: io ritengo che il dente in parola possa provenire dai terreni d'alluvione, riscontrati nella trincea del monte delle Piche, presso la stazione ferroviaria della Magliana, sulla quale sezione il Ponzi pubblicò già una sua Nota fin dal 1858 (3).

Il fatto poi che, circa il 1890, si dovette tagliare ed ampliare la predetta trincea per il collocamento del doppio binario della ferrovia, verrebbe a confermare sempre più che il molare dell'ippopotamo siasi trovato negli strati alluvionali del Monte delle Piche.

[30 giugno 1897]

(1) Pentland J. B., *On the geology of the country about Rome* in *Handbook of Rome*, 1859. Alla pag. 6 (estr.) citansi resti fossili d'elefante, trovati nel taglio ferroviario al Monte delle Piche, presso la Magliana.

(2) Il molare fu sottoposto al giudizio dei professori: Bassani, Capellini, Carruccio, Clerici, Di Stefano, Neviani, Pantanelli, Tuccimei e Vinciguerra, i quali tutti riconobbero trattarsi di un dente fossile.

(3) Ponzi G., *Sui lavori della strada ferrata di Civitavecchia da Roma alla Magliana*. Negli Atti dell'Accad. pont. de'Nuovi Lincei, sessione VII, 13 giugno 1858.

Anche vom Rath dà notizie, evidentemente tolte dal Ponzi, del Monte delle Piche e della Magliana (Rath (vom) G, *Geognost.-mineral. Fragmente aus Italien*, I parte. Nei Zeitschrift. d. deutsch. geolog. Gesellsch., vol. XVIII, Berlin, 1866, pag. 495-496).

AVVERTENZE

Per far parte della Società occorre esser presentato da due soci in una Adunanza ordinaria, e pagare una tassa d'entrata di L. 5 e una tassa annua di L. 15. La tassa annua può essere sostituita dal pagamento di L. 200 per una sola volta.

Ogni socio all'atto dell'ammissione si obbliga di restare nella Società per tre anni, al cessare dei quali l'impegno s' intende rinnovato di anno in anno, se non venga denunziato tre mesi prima della scadenza. La tassa sociale annua di L. 15 deve essere pagata entro i due primi mesi dell' anno.

I soci hanno diritto al *Bollettino* che si stampa in fascicoli trimestrali. Nel Bollettino si pubblicano le memorie presentate nelle Adunanze, insieme all' elenco dei soci, ai bilanci, ai resoconti delle Adunanze generali e delle escursioni.

Le memorie che non vengono presentate in Adunanza generale saranno inviate alla Presidenza, e per essa al Segretario: col visto del Presidente saranno trasmesse alla stampa secondo l' ordine di presentazione.

Fino a nuova disposizione non si accettano le memorie che per estensione superino approssimativamente quattro fogli di stampa e quelle che fossero lavori di compilazione. Le note e comunicazioni da inserirsi nei resoconti delle adunanze non devono superare due pagine.

I manoscritti dovranno consistere in fogli dello stesso formato, scritti da una sola parte, in caratteri intelligibili, senza di che la Presidenza potrà respingerli.

I lavori incompleti, sia nel manoscritto, sia nelle tavole, non possono essere presi in considerazione per la stampa. Una Memoria già presentata alla Società, e ritirata per modificarla o completarla, qualora non sia rinviata alla Segreteria entro 15 giorni, perde il suo turno per la stampa.

Gli autori che domandano un sussidio per l'esecuzione di carte geologiche, tavole o illustrazioni annesse alle loro memorie devono presentare un preventivo della spesa totale sul quale la Presidenza determinerà caso per caso, secondo il bilancio sociale, se debba concedersi il concorso e in quale proporzione. La somma accordata sarà comunicata all' autore, ed ogni spesa maggiore dovrà essere esclusivamente a carico di questo.

Le prove delle tavole (anche di quelle che gli autori fanno eseguire a proprie spese) debbono essere sottoposte al visto della Presidenza prima della tiratura.

Di ciascuna memoria il Segretario spedirà all'autore, per la correzione, una prova in colonna, che dovrà essergli restituita al più tardi entro 15 giorni, e una in pagina, da restituirsi entro 8 giorni.

Se le prove non saranno restituite nel termine prescritto, il Segretario s'incaricherà d'ufficio della materiale correzione degli errori tipografici senza assumere alcuna responsabilità. Il Segretario prima di deliberare la stampa delle memorie si assicurerà che le correzioni indicate dagli autori siano state eseguite.

Le spese straordinarie cagionate da correzioni maggiori del consueto, da cambiamenti o rifusione di paragrafi, come pure la stampa di tavole sinottiche di formato maggiore del testo saranno addebitate agli autori, ed essi saranno in obbligo di pagarle al Segretario non appena ne abbiano ricevuto il relativo conto col visto del Presidente.

Agli autori si dànno 50 copie degli estratti.

Se l'autore intende far tirare estratti per conto proprio, deve indicare per iscritto sulla prima prova corretta della sua memoria il numero degli esemplari che ne desidera. Il prezzo di 50 in 50 copie, con copertina stampata ecc. sarà di L. 4 ogni foglio di pag. 16, e di L. 2 per ogni mezzo foglio o frazione di mezzo foglio.

L'importo di questi estratti sarà indicato dal Segretario sulle bozze impaginate che l' autore pagherà all' Economo, prima che gli sieno spediti.

A qualunque socio, il quale col 1° aprile dell'anno corrente si trovi ancora in arretrato pel pagamento della tassa sociale dovuta per l'anno precedente, sarà senz'altro sospeso l' invio delle pubblicazioni della Società.

La presentazione delle memorie e la stampa delle medesime non avrà corso se l'autore non avrà pagato la tassa dell'anno in corso o soddisfatto ogni altro impegno verso la Società.

Per il pagamento della tassa d'entrata, della tassa annua e per l'acquisto dei volumi del Bollettino dirigere lettere e vaglia all'Economo cav. ing. Augusto Statuti, via dell'Anima, 17, Roma.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL PRESENTE FASCICOLO

Finito di stampare il 6 luglio 1897.

Si pregano i soci, che non lo avessero fatto tuttora, di porsi al corrente col pagamento delle quote.

Il *Bollettino della Società Geologica Italiana* si stampa in fascicoli trimestrali.

Il Presidente responsabile DANTE PANTANELLI.

ANNO XVI. FASCICOLO 2° (2° e 3° trimestre 1897)

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XVI. — 1897.

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
1898

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Volumi finora pubblicati.

Vol.	I	(1882)	2 fasc.	260	pag.	4	tavole.	
»	II	(1883)	3 »	314	»	6	»	
»	III	(1884)	2 »	188	»	una	tavola.	
»	IV	(1885)	un vol.	528	»	19	tav.	e 3 carte geologiche a colori.
»	V	(1886)	3 fasc.	516	»	11	»	
»	VI	(1887)	4 »	570	»	18	»	e una carta geologica a colori.
»	VII	(1888)	3 »	430	»	14	»	» » » »
»	VIII	(1889)	3 »	600	»	3	»	» » » »
»	IX	(1890)	3 »	826	»	25	»	» » » »
»	X	(1891)	5 »	1023	»	21	»	e 2 carte geologiche a colori.
»	XI	(1892)	3 »	702	»	11	»	
»	XII	(1893)	4 »	892	»	7	»	
»	XIII	(1894)	3 »	317	»	5	»	
»	XIV	(1895)	2 »	324	»	7	»	
»	XV	(1896)	5 »	802	»	17	»	

I volumi I, II e III si vendono al prezzo di **L. 15** ciascuno, tutti gli altri a **L. 20**.

Si accorda un ribasso a chi richiede parecchi volumi.

Ai librai si accorda uno sconto da convenirsi.

Ai soli socî che desiderano completare la collezione sono accordati i volumi arretrati al prezzo di **L. 8** l'uno indistintamente.

Per l'acquisto dirigere lettere e vaglia all'Economo cav. ing. Augusto Statuti, Via Nazionale 114 *(palazzo Capranica-Del Grillo)*. Roma.

CENNI SULLE FORMAZIONI DELL' UMBRIA SETTENTRIONALE [1].

Nota del Socio A. Verri.

La sezione geologica qui unita che dal Trasimeno, passando per i monti mesozoici di Perugia, si dirige ai monti di Gubbio, mostra la vallata del Tevere compresa tra due catene formate da mezze anticlinali, colle faccie troncate volte dalla parte della valle. I secoli non hanno cancellate ancora, sulle pendici dei monti perugini, le tracce dello sfregamento delle masse allorchè si costituì la grande depressione tiberina.

Dai monti perugini andando al Trasimeno, eccetto poco miocene presso il monte mesozoico, si cammina sulle formazioni dell' eocene inferiore e medio. Invece andando verso Gubbio si cammina su formazioni mioceniche, da sotto le quali affiora l' eocene superiore nella catena, che divide la conca di Gubbio dalla valle del Tevere.

Nella valle del Tevere alla formazione miocenica si addossa il pliocene, ed i sedimenti di questo periodo si ritrovano nella conca di Gubbio.

Nella faccia tronca dell' anticlinale, che costruisce i monti addossati a Gubbio, la formazione mesozoica presenta la serie dai calcari rosati della creta ai calcari con fauna del periodo titonico. Invece nei monti perugini quella faccia presenta la serie dei calcari rosati della creta al trias superiore.

Poste tra le ellissoidi della Toscana e la catena Apenninica, le ellissoidi Malbe, Tezio, Acuto, che spuntano tra le formazioni ter-

[1] Questa Nota è stata presentata dopo che nell' adunanza invernale venne prescelta Perugia a sede dell' adunanza estiva. (Nota del segr.).

ziarie dei monti perugini, hanno comuni i tipi delle rocce coi due sistemi mesozoici.

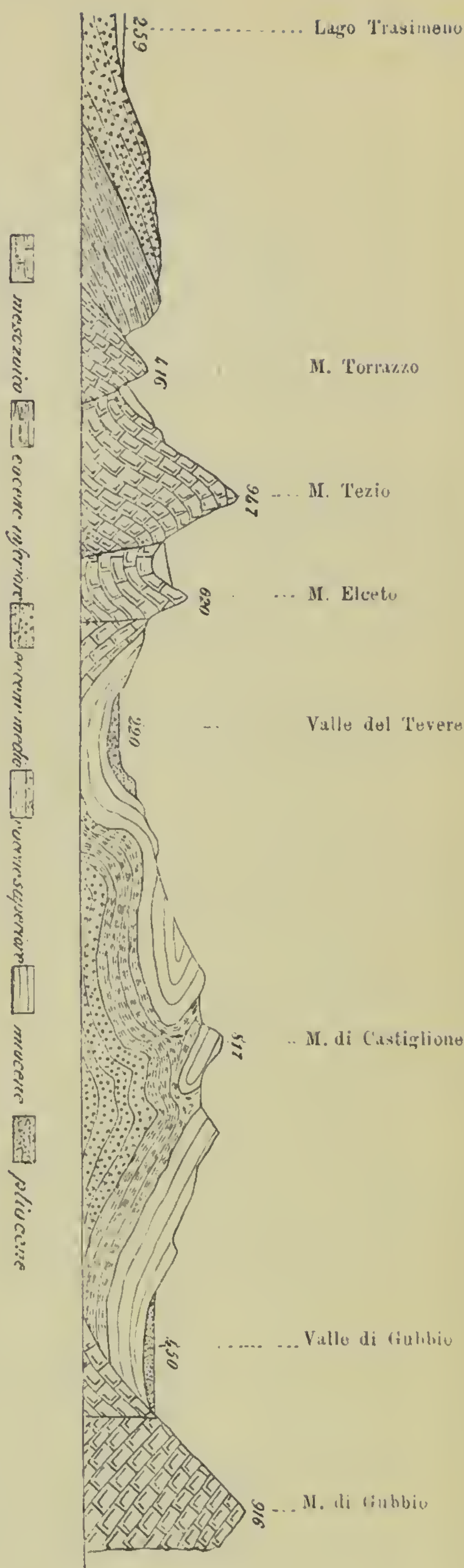
Masse potenti di calcari scuri con fauna del trias superiore e del lias inferiore, alternati con scisti di color bigio scuro, formano il nucleo del monte Malbe. In questo monte, nel punto segnato sulla carta topografica *Forni di gesso*, si trova compreso nella formazione suindicata gesso con struttura saccaroide.

Sopra ai calcari scuri vengono alcuni strati di calcari bianchi ceroidi, simili a quelli che costituiscono le grandi masse del lias inferiore nell'Apennino centrale.

La serie liasica seguita con calcari bigi di struttura granulosa, che appartengono per disposizione stratigrafica al lias medio, ma nei quali non ho trovato fossili; cogli scisti rossi e verdicci ricchi di ammonitidi del lias superiore.

Sopra al lias superiore si hanno calcari e scisti selciosi, nei quali nemmeno ho trovato fossili; ma identici a quelli con fauna giurese dell'Apennino.

La creta è rappresentata al basso da calcari bigi che corrisponderebbero al neocomiano; da scisti policromi; e sopra da calcari rosati. I quali calcari, a



differenza degli apenninici, hanno proprietà di potere essere lavorati per uso di costruzione ed anche per marmi ordinari.

Nell' Apennino le formazioni mesozoiche invece litologicamente mostrano questi tipi.

Calcari bianchi ceroidi ricchi di fossili, rappresentano il trias superiore ed il lias inferiore, e verso l' Umbria meridionale il trias è rappresentato da calcari dolomitici e da dolomiti; calcari carnicini e bigi ricchi di fossili rappresentano il lias medio; scisti rossi e verdicci ricchi di ammonitidi il lias superiore.

Senza che la formazione cambi tipo d' un salto, ma con sfumatura graduata, dagli scisti del lias superiore si passa a calcari macchiati di rosso e verdiccio. pieni di nodosità che pure si trovano negli scisti liasici; da quei calcari a scisti selciosi rossi e verdi, che passano a scisti selciosi giallicci, eppoi a calcari giallicci scistosi. Tutte le zone sono ricche di fossili, e lo studio della fauna ha fatto riferire il complesso della formazione al titonico; donde il problema sulla mancanza dei periodi giuresi intermedi.

Dai calcari scistosi giallicci si passa al calcare bianco neocomiano: da questo ad un calcare con fucoidi pure ricco di fossili; poi viene una fascia di scisti policromi. Sopra agli scisti calcari rosati. eppoi altri scisti rossi e verdicci, i quali hanno la caratteristica dei calcari rosati di mostrare la loro struttura sparsa di puntini scuri.

Le formazioni terziarie dell' Umbria litologicamente mostrano nel complesso questi caratteri.

Eocene inferiore. — Gli scisti soprastanti ai calcari rosati perdono la punteggiatura caratteristica e passano a scisti zonati di roseo e bigio. Man mano gli scisti rossi si perdono, e si viene ad una massa di scisti bigi, di banchi di rocce marnose con colore grigio chiaro, le quali l' azione meteorica decompone in scheggie. Sopra sta una zona di scisti rossi.

La formazione dell' eocene inferiore si estende molto ad ovest delle ellissoidi mesozoiche perugine; qua e là affiora anche al piede degli altri monti mesozoici dell'Umbria, perdendosi subito sotto altre formazioni.

Eocene medio. — Sopra la zona caratteristica degli scisti rossi, la quale forse termina l'eocene inferiore, incominciano ad interporsi tra gli scisti bigi falde arenacee. Succedono alternanze di banchi di scisti bigi e banchi di arenarie; zone con calcari e scisti policromi. Banchi di orbitoidi e di nummuliti intercalano in questo piano della formazione.

L'eocene medio è molto esteso ad ovest dei monti perugini sino alla Valdichiana. Nella conca umbra ho trovato calcari bianchi con nummuliti solamente sulla pendice ovest del Sasso di Pale, allo sbocco della Valtopina nella valle di Foligno.

Eocene superiore. — L'eocene superiore è composto da scisti e calcari policromi ricchi di piriti, e tra i quali sono comprese lenti ofiolitiche.

Questa formazione è scoperta in più luoghi della catena di sinistra della valle del Tevere, dalla Valtopina sino a Candeggio, verso Città di Castello. Affioramenti piccoli di eocene superiore si hanno presso Perugia nelle collinette di Prepo e Montemorcino vecchio; nella valletta tra le colline di Prepo e di Perugia, presso la galleria di San Vetturino; attorno monte Pacciano. In nessuno degli affioramenti del territorio di Perugia ho veduto in posto rocce ofiolitiche; ma queste devono trovarsi a contatto del pliocene, perchè nelle masse di ciottolame ne ho trovati diverse volte i frammenti, ed anche si vede un grosso blocco ofiolitico poco sopra al ponte Valleceppi tra blocchi di arenaria.

Miocene. — I terreni terziari dentro la conca umbra sono composti prevalentemente da banchi di scisti con colore bigio chiaro intramezzati da banchi di calcari arenacei, di arenarie, di brecciole, le quali rocce sono caratterizzate dall'esservi sparse lamelle verdi. Tra gli scisti stanno falde zeppe di pteropodi; i banchi delle arenarie e dei calcari arenacei sono impasti di sabbie e conchiglie - queste per lo più in frammenti - nelle quali prevale il genere *pecten.* È notevole che per lo più i banchi fossiliferi principali si trovano a contatto immediato coll'eocene superiore, e talvolta i banchi sono formati da brecce con frammenti di ofioliti e di calcari dell'eocene superiore.

Nei monti di Deruta e Bevagna, che separano la valle del Tevere dalla conca di Foligno, posa sopra la formazione degli scisti con pteropodi una massa di ciottolame contenente calcari

scuri, graniti, porfidi, ecc. Salendo in questa formazione alternano banchi di ciottolame e banchi di arenarie.

Sulla pendice del monte verso Deruta si hanno banchi di roccia calcarea e di brecce, cogli elementi del ciottolame della massa precedente e di calcari eocenici. Questi banchi contengono una fauna di aspetto più giovane delle altre, nella quale abbonda il genere *pectunculus*, e la quale credo che rappresenti l'ultimo periodo marino della conca umbra.

Pliocene. — I sedimenti pliocenici, che nella contigua Valdichiana sono di natura marina, nella conca umbra sono composti da terreni litologicamente analoghi, ma contenenti fauna terrestre, d'acqua dolce, e qualche specie di acqua salmastra. In basso argille; in alto sabbie gialle per lo più ricche di concrezioni calcaree, banchi di ciottolame.

Nel ciottolame dei banchi pliocenici del territorio perugino, agli elementi della formazione miocenica si mescolano calcari marnosi dell'eocene superiore, frammenti di ofioliti, calcari nummulitici. Mancano, per quanto ho potuto vedere, elementi di rocce mesozoiche, e parrebbe che queste non fossero ancora scoperte in quel periodo. Ho trovato un banco di ciottolame, contenente elementi terziari misti a mesozoici di tutti i piani, a sinistra della valletta che divide la collina di Perugia da quella di Prepo, presso al cavalcavia della strada di Prepo; ma, non rilegandosi ad altri della formazione pliocenica, giudicai quel banco un residuo di conoide alluvionale posteriore.

Confrontato il ciottolame pliocenico del Perugino con quello della Valnerina, nel quale esclusivamente si hanno elementi mesozoici, benchè anche nel bacino della Nera si conservino tuttora in posto lembi di formazioni terziarie, appare la differenza di tempo, in cui avvennero i sollevamenti dei sistemi montuosi dell'Umbria.

I depositi pliocenici descritti formano per la parte maggiore la collina di Perugia, e si estendono in modo vario sulle colline fiancheggianti la valle del Tevere; chiudono la conca di Foligno nella trincea attraversata dalla ferrovia; formano alcune colline lateralmente e nel fondo di questa conca; riempiono, almeno in parte, la conca di Gubbio.

In questa conca (località segnata sulla carta *Galvana*) poco

distante dalla stazione ferroviaria di Branca, si sono scavate ligniti. Ricordo che tra i fossili di quel banco raccolsi le specie:

Dreissena plebeja Dubois
Sphaerium priscum Eich.
Valvata piscinalis Müll.

Il *quaternario antico* è rappresentato specialmente dalla formazione dei travertini, che dal piede del monte Malbe si estende ad ovest di Perugia.

Nella valletta di S. Maria di Cenerente si hanno depositi di una terra fina color cenere (donde il nome della contrada), la cui analisi fatta anni indietro dal prof. Trottarelli dette:

Silice	0,94
Allumina	4,56
Fosfato tricalcico	0,17
Carbonato di magnesio	8,98
Carbonato di calcio	82,17

a cosa è da attribuire la formazione di questa terra?

Lì presso stanno grandi cave di gesso con struttura saccaroide, eguale al gesso che si trova dentro la formazione dei calcari scuri del monte Malbe, ed i gessi di Cenerente sono pure a contatto di quei calcari. La formazione gessosa è inerente alla formazione triasica, ovvero è un prodotto di metamorfismo avvenuto durante il sollevamento?

Nell'altipiano di Gualdo Tadino il quaternario è rappresentato da ammassi di sfasciume di scaglie mesozoiche; probabilmente conseguenza dello sfregamento tra le formazioni nel sollevarsi dell'Apennino.

SOPRA ALCUNI FOSSILI

RACCOLTI NEI COLLI FIANCHEGGIANTI IL FIUME SANTERNO NELLE VICINANZE D' IMOLA

Nota di GIUSEPPE SCARABELLI GOMMI FLAMINI
e LODOVICO FORESTI.

(Tav. VIII, IX)

I. *Stratigrafia.*

Quando nell'anno 1854 io pubblicava la carta geologica della provincia di Ravenna unendovi pure un elenco sommario dei fossili del nostro pliocene (1) finivo coll'osservare, che fra quei fossili si comprendevano tanto vere specie plioceniche quanto altre riguardate da taluni come mioceniche; talchè nasceva in me il dubbio, si dovesse ancora attendere lungo tempo, prima di avere un catalogo esatto delle specie caratteristiche delle singole formazioni.

Così fu adunque nello intento di affrettare se possibile la soluzione di tali dubbiezze, se, d'allora in poi, ripetendo ricerche di fossili ed osservazioni geologiche sull'Apennino, poterono succedersi alcune mie pubblicazioni. Una di queste, sulla *Flora fossile e Geologia stratigrafica del Senigalliese* (2); un'altra, sui *Gessi di una parte del versante nord-est dell'Apennino* (3); una terza infine, la *Descrizione della carta geologica del versante settentrionale dell'Apennino dal Montone alla Foglia* (4).

Colla prima, si illustravano le filliti delle gessaie sinigalliesi, enumerandone pure gli altri fossili, fra cui i pesci, dimo-

(1) Vedi Annali delle scienze naturali di Bologna, 1854.

(2) Massalongo e Scarabelli. Imola, 1859.

(3) *Lettera di Scarabelli al prof. Domenico Santagata.* Imola, tipografia Galeati. 1864.

(4) *Monografia statistica economica e amministrativa della provincia di Forlì.* Scarabelli, Geologia, Forlì, 1880.

strando che quelle masse sottostanti al pliocene, dovevano riferirsi al miocene superiore, quantunque il Massalongo le ponesse nel pliocene inferiore. Colla seconda, si dimostrava l'unità di formazione e di orizzonte degli strati gessosi da Ancona a Bologna, esponendo e chiarendo in pari tempo i motivi di errore pei quali, in passato, si potè credere il gesso sottostare ad argille scagliose. Finalmente colla terza (per quanto solo può interessare la presente Memoria) si precisarono le estensioni e gli andamenti delle stratificazioni gessose-solfifere di Romagna, dimostrandole costituite in grandi e piccole lenti, pure talora mancanti, e disposte in discordanza sui contorni esterni delle masse cretacee ed eoceniche, già sollevate in precedenza. Così, venne allora provata la sottogiacenza ai gessi di schisti argillosi contenenti pesci a Formignano e Montevecchio; e la sostituzione di questi schisti ai gessi, a Mondaino e sue adiacenze (1). Infine, si constatava a Casanova Calisesi presso Sogliano, ed anche altrove, la sovrapposizione al gesso di un conglomerato con sabbie ed argille associate a ligniti con fossili prepliocenici (2), cosicchè con la scorta in parte del Pareto (3), e di altre mie osservazioni, credei bene riunire queste alternanze di masse marine, di acqua dolce e salmastra, in un piano solo, cioè nel tortoniano, situato questo inferiormente al pliocene antico (piacentino), e sopra le sabbie e molasse a *Lucina pomum* Desm. (langhiano) miocene medio (4).

(1) In prova di questo fatto ho il piacere di aggiungere come due anni sono, visitando una cava di gesso a S. Angelo presso Sinigallia, avessi la buona ventura di osservare e raccogliere in posto schisti fogliacei bianchi con ittioliti eguali a quelli di Mondaino. In essi il collega Clerici vi osservava *Diatomee* marine come negli schisti di Mondaino.

(2) *Monografia* succitata (Scarabelli, pag. 84 e seg.). E qui è bene osservare, come in molti luoghi di questo versante di Apennino, le sabbie ed argille sovrastanti ai gessi, siano prive di fossili e di un aspetto tale, da sembrare a prima giunta plioceniche; senonchè, sta in fatto, che solo al di sopra di esse riposano i veri depositi pliocenici conchigliferi.

(3) Bull. de la Soc. géol. de France, 2me série, vol. XXII, pag. 247.

(4) Nel 7 settembre 1888 la Società geologica italiana visitando le vicinanze di Sogliano riconosceva per tortoniani i fossili di Casanova Calisesi sovrastanti ai gessi, ma in alcuni congressisti rimaneva il dubbio che ivi esistesse un rovesciamento stratigrafico. Ciò nonostante io persisto ancora nella mia opinione, cioè che non vi esista assolutamente alcun rovesciamento; il

Ora questa classificazione, che dirò complessiva, viene specialmente suggerita dalla stessa forma lentoide delle dette alternanze, talora mancanti, ed anche fra loro con variabili mutui rapporti stratigrafici; le quali, a volerle pure ordinare secondo i luoghi, renderebbero sempre del tutto locale e non regionale quell'ordinamento geologico che per esse s'intendesse stabilire. E qui anche la paleontologia non parmi essere contraria alle mie conclusioni. Infatti in Ancona, al di sopra degli strati gessosi a filliti, si rinvenne oltre alle *Congerie* e piccoli *Cardi*, anche la *Melanopsis Bonellii* Sism., quella stessa citata da Manzoni, associata alle ligniti di Sogliano, e raccolta pure da me a Rivola sul Senio negli strati superiori di quei gessi. Un piano pure a *Congerie* e *Cardi* lo scopersi mesi sono alle falde del monte della Galuppa, oltre Castrocaro, in valle del Montone, inferiormente al pliocene antico, senza che ivi si mostrino strati di gesso (tav. VIII fig. 1). E l'*Ancillaria glandiformis* Lam., esistente pure sopra ai gessi di Sogliano insieme alla *Cardita Jouanneti* Bast., la rivediamo ugualmente continuare, ma sotto altra forma, nelle argille piacentine sovrastanti ai gessi dell'Imolese, e ciò sebbene si voglia da taluni che questo genere non salga nel pliocene.

Questi fossili vengono adunque a provare luminosamente, che tanto in paleontologia, quanto in stratigrafia, i fossili e gli elementi costituenti gli strati terrestri, sempre si presentano circoscritti entro spazi lenticolari più o meno estesi e, per così dire, sfumati, forse anche in dipendenza di diverse condizioni batimetriche ma pure contemporanee. Sono quindi d'avviso, convenire sempre meglio diminuire, anzichè moltiplicare le divisioni geologiche.

Ora per compendiare queste considerazioni, e riepilogare graficamente le mie osservazioni antiche e recenti sull'Apennino, pensai non essere fuori luogo offrire ora nella tav. VIII (fig. 1) la sintesi stratigrafica delle diverse masse costituenti il paese fra Ancona e l'Idice, e così dare ai colleghi nuova occasione di verificare in luogo, e rettificare se del caso, i miei rilievi; secondo

---

che però potrà anche essere verificato dai geologi operatori del R. Comitato geologico, purchè non siano vinti da una troppo viva immaginazione o da idee preconcette.

i quali, le argille scagliose, da noi, costituiscono sempre il *substratum* di tutte le altre formazioni più giovani. Sono cretacee, e però come tali, trovavansi già sollevate colle masse eoceniche prima del depositarsi delle mioceniche. In tal modo riesce anche molto più semplice e spedita la distinzione cronologica dei nostri terreni con fossili o senza; nè a spiegare certe *sovrapposizioni* od *intrusioni* di argille scagliose *sopra roccie* o *entro roccie* mioceniche o plioceniche, farebbe più d'uopo ricorrere a *trabocchi dal basso in alto* di dette argille scagliose; bastando invece l'ammettere in queste *grandi scorrimenti*, *frane* ed *abrasioni dall'alto in basso*, *sopra strati sottostanti altimetricamente*. Un fatto di questo genere lo si vedrà pure avvenuto anche da noi in certi colli dell'Imolese, e che corrisponde perfettamente ad altro simile verificatosi a Sogliano.

La fig. 1 della tav. VIII, quantunque schematica e riassuntiva, reca però sufficienti indicazioni delle località ed itinerarî degni di essere visitati, e spero lo saranno certamente, massime da tutti coloro che non si appagano di osservazioni troppo locali e fra loro distanti, o della semplice raccolta ed illustrazione di pochi fossili, non sorrette da estesi e comparativi riferimenti stratigrafici.

***

Le specie fossili di cui più innanzi dirà il Foresti, fanno parte di quelle già da tempo spettanti al museo d'Imola, e che lungamente rimasero presso il mio povero amico il prof. Meneghini, il quale occupatissimo, e di mal ferma salute, finì col ritornarle al museo, consigliando però di affidarne ad altri lo studio, pur tenendo in qualche conto talune sue osservazioni. Di qui l'origine di questo piccolo lavoro, il quale, dato pure possa render noto qualche fatto nuovo di argomento paleontologico, dovrà pur sempre attribuirsi a quel caro collega.

Dette specie provengono in parte dai colli alla sinistra del fiume Santerno, di fronte a Tossignano (13 chilometri da Imola), ed in parte anche da quelli di destra sopra Codrignano, quasi di faccia a Casalfiumanese (10 chilometri da Imola). Distanze di luogo alquanto diverse, ma di ben poca importanza geologica, giacchè la direzione delle formazioni stratificate da cui derivano

i fossili, mostra che queste sono in una medesima linea, e pressochè continuazione dei medesimi strati. Io stesso raccolsi quei fossili anche in unione di varî amici, ma è da deplorare che per la quasi assoluta impraticabilità dei luoghi, tutti a balze (calanchi) scoscesi e smottati, non fosse quasi mai possibile rendersi un conto esatto della giacitura precisa di ciascuno di essi. Ciò non ostante è necessario toccare della natura geologica di quelle eminenze, di cui i veri profili sono espressi nelle sezioni fig. 2 e 3 della tavola VIII.

* * *

Il bacino idrografico del rio Mescola (fig. 2) viene costituito al sud dalla cresta acuta dei gessi, la quale partendo da Rivola sul fiume Senio, passa per Tossignano sul Santerno in direzione sud 50 est, nord 50 ovest, e segue poi in direzione est e ovest fino a Sassatello; dal che ben si vede, come nel punto di cambiamento di dette direzioni, siasi successivamente formata la valle del Santerno.

La cresta dei gessi al sud vi forma successivamente le alture di Casa del gesso (quotata 339^{m}), Uccelliera (313^{m}) e Penzola (366^{m}): all'ovest stanno invece quelle ciottolose e sabbiose del Monte dell'Acqua Salata (487^{m}), Monte Verro (423^{m}) e Monte Maggiore (448^{m}), luoghi di dove partono i più alti affluenti del rio Mescola.

Finalmente al nord fanno cinta al bacino, le ripe verticali di Croara (391^{m}), Casa Sabbione (237^{m}) e di Vanedola (278^{m}). Così, dallo sbocco del rio Mescola fino alla sua origine, vi sono circa quattro chilometri, ed il suo intero bacino è di circa otto chilometri quadrati. Triste veramente e desolante nel suo aspetto generale: privo nella massima parte di vegetazione arborea, e soltanto qua e là verdeggiante in certe stagioni, o per campicelli a cereali e foraggi, o per qualche mal riescito tentativo di vigneto; del resto, nelle zone specialmente prospicienti al sud, nudi calanchi in corrispondenza delle testate stratigrafiche di quei terreni, mentre nelle zone prospicienti al nord, le pendenze sono minori e pressochè in relazione con quelle degli strati.

Ma di quali materiali rocciosi si compongono essi quei colli? Solo quattro o cinque grossi strati di gesso selenitico, con inter-

posizioni sottili di marne fillitiche ed ittiolitiche, bastano a formare la nuda cresta del monte verso il Santerno, affiorando essi precisamente dal suolo al ponte di Tossignano (fig. 2). Gl' inferiori sono di una potenza di circa 11 metri, la quale è decrescente nei superiori, e questi contengono poi cristalli selenitici più piccoli. sparsi in un calcare marnoso biancastro, alquanto concrezionato, detto in luogo travertino. Molti anni sono questa roccia era di un certo spessore, e in molti punti priva affatto di cristalli di gesso, ma ora ne restano appena le vestigia, perchè asportata quasi affatto da quei terrazzani per usi diversi.

Tanto i gessi quanto il calcare travertino, sono inclinati al nord di circa 40 gradi, e ritengo probabile che nel travertino si potessero rinvenire *Congerie* poichè in museo si hanno numerosi esemplari della *Melanopsis Bonelli* Sism. provenienti, come dissi, dai gessi di Rivola, ai quali pure si associa un calcare a *Paludine*, ed anche una selce molare coi medesimi fossili e cristalli di gesso.

Inferiormente ai gessi e pure in passato, si notavano a monte del ponte di Tossignano, marne schistose con *Balani* e vestigia di pesci; ma ora estesi vigneti nascondono affatto tali stratificazioni; ond' è che per rivederle. occorre passare alla destra del Santerno ed inoltrarsi nel rio detto d' Inferno, dove possono raccogliersi belle ittioliti, il *Pecten radians* Nist.,· e foraminifere.

Superiormente al calcare travertinoso succedono marne ed argille cenerine, le quali prive quasi affatto di fossili sulla destra del rio Mescola, ne abbondano invece a sinistra, massime al disotto di Vanedola e Croara. Ivi le stratificazioni di tali masse sono assai poco visibili, poichè le argille imbevute d' acqua, facilmente scivolano in basso, e coll' asciugarsi dove s' arrestano, si raggrumano per modo, che non mi fu possibile ancora misurarne la vera inclinazione, e quindi verificarne i rapporti stratigrafici coi gessi sottostanti. Nonpertanto sta il fatto, che risalendo il rio Mescola fino al fosso detto dell' Ollo, si riscontrano gli strati brecciosi di cui ora diremo, con un' inclinazione assai minore di quella dei gessi, Difatti salendo a mezza costa nelle ripe sotto Vanedola (fig. 2ª (*a*) si trovano le testate di uno strato poco inclinato di forse tre metri di potenza, costituito da un conglomerato calcare a ciottoli ovoidali o tondeggianti, di cui la parte in certo modo cementante, consta di una brecciola sabbiosa verdognola per elementi serpen-

tinosi; la quale poi più avanti, cioè nel rio del Masolino, passa ad un tufo calcare giallastro concrezionato, o sabbioso, con frammenti di Pettini e di altri bivalvi.

I ciottoli del conglomerato da piccoli che erano nel fosso dell' Ollo, aumentano di volume rimontando il rio Mescola, tanto che sotto al monte dell' Acqua salata, raggiungono persino il diametro di 40 centimetri. In generale sono essi di calcare alberese, forati talvolta da litofagi, o contenenti fucoidi: alcuni però ve ne sono di pietraforte, di gabbro rosso e variolite, e non mancano infine quelli di calcare fetido e di roccie microfossilifere. Così, tutto questo conglomerato fluvio marino di sole roccie apenniniche, e precisamente di quelle cretacee ed eoceniche che s' incontrano verso i Casoni di Romagna, S. Zenobio e Monte Beni, si mostra originato dagli elementi stessi rocciosi di quelle alture; discesi per azione dei torrenti nel mare che si stendeva al nord dei gessi; le interruzioni dei quali, fra Penzola, Pieve di Gesso e Sassatello, permisero appunto il passaggio ai detti torrenti. Perciò il conglomerato di Mescola ebbe un' origine del tutto analoga a quella del conglomerato di Sogliano (1), colla sola differenza che il nostro si formò sopra una potente pila di marne cenerine conchiglifere, mentre quello di Sogliano si formò immediatamente al disopra degli strati del gesso, ma entrambi derivanti da montagne vicine preesistenti. Ma è poi assai probabile, che a questi fatti concorressero pure movimenti di suolo e grandi frane nelle argille scagliose, capaci a cambiare d' un tratto la natura delle alluvioni che scendevano in mare.

Aggiungerò qui di volo, a proposito del conglomerato Mescola, come la grande abbondanza de' suoi grossi ciottoli calcari formi, sto per dire, la sola ricchezza dei braccianti di Tossignano, tutto il giorno impegnati a farne faticosa raccolta, per trasportarli in pianura, dove sono ricercatissimi.

Al di sopra del conglomerato fino alla cresta dei colli al nord del rio Mescola, si alternano marne sabbiose e vere sabbie in sottili stratificazioni, nelle quali non potrei accertare la presenza di fossili causa la loro altezza ed inaccessibilità; laonde, per ora almeno, trovo opportuno riunirle insieme al conglomerato e marne

(1) *Monografia* succitata, pag. 75.

cenerine sottostanti in un solo piano, e precisamente nel piacentino. sebbene nelle marne cenerine si conservi ancora la presenza di talune specie tortoniane; ma potrebbe anche darsi, che queste ultime specie provenissero, a nostra insaputa, dagli strati argillosi più prossimi al gesso.

Nè potrei fare risalire all' astiano le stratificazioni del conglomerato e sabbia sovrastanti. giacchè queste immergono nel sottosuolo assai lontane ancora dalle vere sabbie gialle astiane, le quali riposano sopra le marne cenerine solamente nel colle di Cà de Sarti (329 m.), presso Torano. cioè alla distanza di sei chilometri dal rio Mescola: distanza invero notevole, e che potrebbe fare attribuire alle marne una potenza eccessiva; ma d' altra parte conviene osservare che queste, avvicinandosi alla pianura, diminuiscono gradatamente di pendenza, tanto che le vere sabbie gialle sovrastanti. hanno solo la pendenza di tre o quattro gradi. Che se la paleontologia non si accontentasse ancora delle sopradette conclusioni, ciò vorrebbe dire, a mio avviso, che non si è per anco giunti a precisare litologicamente e paleontologicamente le differenze essenziali fra i due piani del pliocene.

Rispetto poi alla zona dei gessi e schisti ittiolitici sottostanti, la riconosco sempre quale un seguito di quella che da Ancona per le Romagne giunge a Bologna. e perciò persisto a considerarla tortoniana, appoggiandomi anche al parere del Fuchs, espresso fino dal 1875 nel Bollettino del R. Comitato Geologico (pag. 253) quando ebbe occasione di parlare dei terreni e fossili di Sogliano.

Del pari, nella fig. 1 della tav. VIII conservo nel miocene inferiore (bormidiano) il calcare a polipai di S. Marino, S. Leo, Pennabilli ecc., mentre contenendosi in esso anche delle vere *Nummuliti*, non parmi sia il caso doverlo portare più in alto nella scala delle formazioni geologiche, come ora vorrebbero alcuni.

*
* *

La Sezione trasversale del Rio Gambalaro (fig. 3) segna il profilo di altri colli argillosi ben poco più ridenti di quelli del rio Mescola, giacchè se ne togli la parte volta al nord, discretamente coltivata, tutta l' altra al sud non offre che una sequela continua di dirupi o calanchi, quasi tutti inaccessibili e nudi.

Il corso del rio è circa di tre chilometri, ed il suo bacino idrografico è di circa tre chilometri quadrati. Al sud ha per limite i colli di Cà Tozzola (141 m.) e di Cascinello (291 m.). Al nord, invece, ha quelli di monte Cuccolo (218 m.), Tombarelle (259 m.), Casetto (214 m.) e Canovetta (255 m.), presso il quale si eleva il culmine del bacino (293 m.).

Le stratificazioni di questa piccola vallata possono considerarsi, come si disse, quale seguito laterale di quelle di Mescola ed infatti sono formate dalle stesse marne turchine argillose conchiglifere, nelle quali però vennero pure raccolti taluni grossi tronchi di legno fossile. Al qual proposito mi permetto di ricordare un aneddoto assai curioso, di cui io stesso fui testimone nella mia giovinezza.

Un operaio di casa raccoglieva un giorno nei dirupi delle Tombarelle un tronco di albero leggermente alterato dalla fossilizzazione, nero al pari dell'ebano, ma pur tuttavia lavorabile. Un servo di mia famiglia pensò tosto utilizzare la scoperta, e, fatte allestire dal falegname una cinquantina e più di eleganti mazze da passeggio, le pose in vendita nella città d'Imola. Ben presto guadagnò qualche denaro: ma la polizia pontificia ostinandosi nel voler vedere in quei bastoncini segni politici convenzionali, ruppe i bastoncini in mano a chi li usava, e così cessava ben presto quell'innocente commercio. Ora la memoria di quel legno fossile persiste solo in museo, nei pochi saggi che ne furono conservati.

Le marne argillose della vallata del Gamballaro si presentano, nei loro strati inferiori, di un colore cenerino più cupo che nei superiori: e ciò perchè in questi ultimi abbondano maggiormente gli elementi sabbiosi, mentre poi vi mancano affatto le traccie del conglomerato del rio di Mescola: il che prova, che le grandi correnti d'acqua, scendenti dall'Apennino, nel mare del pliocene inferiore, non giungevano dove trovasi adesso il rio Gamballaro. Quindi la serie intera argillosa di tal rio è da riferirsi anch'essa, come l'altra del rio Mescola, al piacentino, mentre anche sulla destra del Santerno l'astiano appare solamente a Giandolino (288 m.), circa a cinque chilometri dal rio Gamballaro.

Laonde la potenza intera del piacentino, nella vallata del Santerno, può calcolarsi, senza tema di errore, di non meno di 400 metri.

*
* *

Basteranno, spero, questi pochi cenni geologici a far comprendere ai Colleghi quali siano i miei concetti sull'ordine stratigrafico delle nostre masse plioceniche e mioceniche; ordine, che pure mi lusingo abbia da rimanere inalterato, quantunque possano variare le divisioni e denominazioni geologiche di dette masse, ben convinto, d'altronde, chè tanto in geologia, quanto nelle altre scienze, gli avvenimenti successivi per sè e pei loro rispettivi risultati, non hanno mai fra loro netti confini, come non ne avranno mai i colori dello spettro solare.

G. Scarabelli.

II. *Paleontologia.*

Il senatore Scarabelli volle gentilmente che osservassi alcuni resti di Molluschi fossili, fra i molti da lui raccolti in due o tre località interessanti della regione imolese, e che da antica data trovavansi depositati nella bella ed interessante collezione del Museo civico della città d'Imola. Accettai di buon grado l'incarico, persuaso di trovare qualche nuova osservazione a fare sopra questi resti organici, onde accrescere il patrimonio scientifico della Conchiologia fossile terziaria italiana. Pregai però l'amico Scarabelli, quale profondo conoscitore di quelle località e che per bene le aveva ripetutamente studiate, volesse contribuire colle sue osservazioni geologiche e stratigrafiche a rendere più interessante la breve nota che oggi viene pubblicata.

In questa parte a me affidata, io non mi occupo che delle sole osservazioni paleontologiche, mercè le quali pel complesso dei Molluschi fossili avuti ad esaminare, mi sembra che questa fauna debba ascriversi al pliocene e più particolarmente al pliocene inferiore, sebbene v'abbiano alcuni individui con un facies decisamente miocenico: e di ciò si troverà la spiegazione nella parte stratigrafica dettata dall' illustre collega.

Il defunto prof. Meneghini, presso cui, come accenna lo Scarabelli, rimasero molto tempo i Molluschi di cui terrò oggi parola, credette poter distinguere fra essi diverse specie nuove. Per quel rispetto dovuto alla memoria dell' illustre geologo e paleontologo, dove, secondo il mio modo di vedere, mi è sembrato di conoscere giuste e precise le sue determinazioni, mi son fatto un dovere di mantenere il nome specifico da lui adottato, considerando però il fossile, a seconda del caso, o come specie nuova, o come semplice varietà di specie già conosciuta.

In ogni modo, dalla mia breve enumerazione, riescirà ben manifesto l' interesse di questa fauna, e non v' ha che ad augurarsi che qualche giovane studioso possa raccogliere, nelle località che accenneremo, maggior copia di resti fossili, onde accrescere, oltre il numero dei generi e delle specie, anche alcune particolarità ed osservazioni che certamente ne deriveranno e che non v' ha dubbio dovranno riescire di grande vantaggio alla paleontologia italiana, e più particolarmente poi alla paleontologia della provincia bolognese. Ed io sarò pago, se queste poche osservazioni avranno il potere di dare impulso al buon volere di qualche giovine energico e laborioso.

Classe PELECIPODI.

Famiglia GLYCYMERIDAE.

Genere Saxicava Fleurian le Bellevue.

Saxicava arctica (L.).

Sono due esemplari, uno completo, l' altro rappresentato da una valva sola. Il primo per bene corrisponde per la forma alla figura che ne danno gli autori dei Molluschi del Roussillon (1); mostra la sua parte anteriore troncata, la carena o angolosità obliqua delle valve è più tondeggiante e meno prominente nella valva sinistra che nella destra, nella quale è decisamente acuta; le strie trasversali passando sulla carena, nella valva destra accennano a qualche piccola squametta o protuberanza, mentre resta perfettamente liscia nella valva sinistra; posteriormente l' esemplare si mostra acuto.

(1) Bucquoy, Dautzenberg, Dollfuss, *Les Moll. mar. d. Roussillon*, volume II, pag. 589, tav. 86, fig. 4.

La valva isolata invece, mostra la sua parte posteriore molto corta, leggiermente curva, e per tal modo somiglia alla fig. 5 dei soprac-cennati conchiologi (1), mentre la troncatura anteriore è ben decisa; in questa valva l'angolosità obliqua, sotto forma di carena, è acuta, sottile e con due piccolissimi tubercoletti spinosi. Dalle differenze di forma e di ornamentazione ora accennate, resta ben chiaro quanto sia il polimorfismo di questa specie.

Croara.

Famiglia PSAMMOBIDAE.

Genere **Psammobia** Lamarck.

Psammobia ferroensis (Chemn.).

Sono poche valve isolate. Nella valva destra, raccolta nel Rio Mescola si osserva alla regione posteriore una costicina più grossa delle altre che si innalza presso l'angolosità della valva, e tre altre filiformi verso il margine dorsale; in questo esemplare le linee concentriche sono ben visibili a due terzi della conchiglia, mentre il terzo anteriore apparisce liscio. Nella valva sinistra della stessa località le linee concentriche sono poco accennate eccetto che nella regione anteriore, e nell'area posteriore mostra essa pure una costicina più grossa e fra essa e l'angolosità altre due filiformi. Un terzo esemplare raccolto a Croara si presenta colla regione posteriore più stretta e più allungata di quello che ordinariamente si osserva in questa specie; un piccolo rialzo a foggia di piega, poco prominente e che scendendo verso il margine si sdoppia, si trova più vicino al margine cardinale che all'angolosità, posizione inversa a quella che si osserva nella maggioranza degli esemplari e nella *var. uniradiata* Br. Le linee di accrescimento sono sottilissime e poco accennate, e la valva un poco più gonfia; per la sua forma alquanto trasversale somiglierebbe alla *var. elongata* Joffr. figurata dai già accennati conchiologi francesi (2).

Tutti e tre questi esemplari mantengono ancora le traccie della colorazione, rappresentata da 5 o 6 zone concentriche di color cenere, sopra un fondo bianco. Le differenze ora notato in questi po-

(1) Bucquoy, Dautzenberg, Dollfuss, Op. cit., pag. 596, tav. 86, fig. 5.
(2) Idem, pag. 478, tav. 70, fig. 10-16.

chissimi esemplari servono a dimostrare come anche questa specie possa variare nella sua forma e nella sua ornamentazione, ciò che viene a confermare quanto avevo accennato nel mio ultimo lavoro (1) e per conseguenza mi sembra essere più logico il considerare le modificazioni più accentuate, come semplici varietà della forma tipica, piuttosto che specie a sè.

Rio Mescola. Croara.

Famiglia VENERIDAE.

Genere **Meretrix** Lamarck.

Meretrix multilamella Lk.

Poche valve di esemplari giovanissimi, di pochi millimetri di diametro, che per la forma loro, e per la forma e la disposizione delle lamelle concentriche non lasciano dubbio sulla determinazione specifica.

Rio Gamballaro.

Genere **Venus** Linneo.

Sotto-genere Anaitis Römer.

Venus (*Anaitis*) *fasciata* Da Costa.

var. *Scalaris* Bronn.

È una sola valva di un esemplare di piccole dimensioni. Presenta i caratteri propri della varietà, vale a dire numero minore di coste che tendono a diventare spinose all' estremità posteriore, e nello stesso tempo mostra i caratteri della specie tipo, cioè forma subtriangolare, il lato anteriore più corto del posteriore, le coste grossolane concentriche, angolose superiormente e leggiermente incavate; ha molta somiglianza colla var. *Brongniarti* Payr. dalla quale differisce principalmente per il minor numero delle coste.

Questa piccola valva, perfettamente corrisponde colle figure dei conchiologi francesi (2), cogli esemplari dei mari italiani, e cogli esemplari fossili del Bolognese.

Rio Gamballaro.

(1) Foresti, *Enum. Brach. e Moll. plioc. dintor. Bologna.* Boll. Soc. mal. ital. vol. XVIII, pag. 246-249.

(2) Bucq., Dautz., Dollf., Op. cit., p. 387, tav. 59, fig. 10, 11.

Famiglia CHAMIDAE.

Genere **Chama** (Linneo) Bruguière.

Chama gryphoides L.

Due valve inferiori, coll' impronta d' attacco ben visibile; gli esemplari sono stati rotolati e lasciano solo vedere le lamelle concentriche, ma nessuna squama spinosa.

Rio Mescola.

var. *magna* For.

Sono due valve inferiori, molto grosse e più grandi degli esemplari comuni; l' apice è alquanto sviluppato e ravvolto; tutta la conchiglia si presenta, in proporzioni minori, colla forma degli esemplari del bacino di Vienna, disegnati dall' Hörnes (1), i quali secondo il Weinkaff e il Fontannes, starebbero a rappresentare un' altra specie. Gli esemplari dell' Imolese essendo stati rotolati e perforati da litofagi non lasciano ben distinguere l' ornamentazione. Tenuto calcolo delle dimensioni, della forte grossezza del guscio, del grande sviluppo dell' umbone e della cerniera, non che delle giuste osservazioni dei sopra citati conchiologi, considero per ora questi esemplari come una varietà della specie di Linneo.

Rio Mescola.

Chama dissimilis? Phil.

Per la forma loro e per le dimensioni, meglio somigliano a questa specie che alla *Ch. gryphoides* L.; sono due valve superiori, robuste, subquadrate e con traccia della depressione longitudinale alla regione posteriore; rotolate anch' esse, come gli esemplari della specie antecedente e con una quantità di fori su tutta la loro superficie esterna, hanno perduto la caratteristica dell' ornamentazione.

Imolese?

(1) Hörnes M. *Foss. Moll. Tert. Beck Wien.*, vol. II, tav. XXXI.

Famiglia NUCULIDAE.

Genere **Leda** Schumacher.

Sotto-genere Jupiteria Bellardi.

Leda (*Jupiteria*) *fissistriata* Mengh. ms.

Tav. IX, fig. 1.

Ha moltissima somiglianza per la forma e le dimensioni colla *L. concava* Bronn., descritta e figurata dal Bellardi (1); ma ne diversifica per l'ornamentazione. Non sono costicine sottili, regolari, subuniformi, separate da stretti solchi, quelle che si osservano alla superficie delle valve, ma invece strie non molto regolari e finissime nel centro della valva; verso la parte anteriore si confondono con delle costicine che si presentano sotto forma di pieghe o rugosità irregolari, e verso la parte posteriore, la quale è prominente ed ottusa, compariscono di nuovo le stesse costicine, ma un poco più regolari, e bene si osservano sulla carena che è anch'essa prominente ed ottusa. La regione umbonale il più delle volte è perfettamente liscia, come liscia si presenta la lunula che è alquanto larga e piuttosto profonda. Tanto le strie, quanto le rugosità non si confondono nel vero senso della parola, perchè le strie terminano quasi tutte ad un tratto, mentre alcune delle rugosità si sdoppiano prolungandosi ed intercalandosi colle strie; queste costicine poi divengono sottilissime raggiungendo il margine anteriore. Le denticolazioni e la forma dalla cerniera non che le impronte muscolari per nulla differiscono della specie del Bronn.

Questa specie come la susseguente non sono mai state nè descritte, nè figurate; ho mantenùto il nome datogli dal Meneghini. per rispetto all' illustre geologo e paleontologo, nome da lui manoscritto ed unito agli esemplari che ebbe or son molti anni ad osservare.

Sono valve separate, le cui dimensioni sono le seguenti: Dia-

(1) Bellardi, *Monogr. Nucul. terr. terz. Piemonte e Liguria*, pag. 21, fig. 14.

metro antero-posteriore 8 $1/2$ millim; Diametro umbo-ventrale 6 millim.; Spessore 2 millim.

Rio Gamballaro.

Sotto-genere JUNONIA Seguenza.

Leda (*Junonia*) *sinuata* Menegh. ms.

Tav. IX, fig. 2.

È una piccolissima conchiglia che per la forma sta fra la *L. gibba* Seg. (1) e la *L. acuminata* Jeffr. (2); diversifica dalla prima per mostrarsi molto meno gibbosa, più corta e col lato anteriore meno rotondo; dall'altra per avere la porzione anteriore un poco più corta e il lato posteriore meno acuminato e meno lungo. La maggior parte degli individui sono lisci, mostrando solamente qualche linea di accrescimento; hanno le valve rigonfie, anteriormente rotondate, posteriormente sinuose ed acuminate; la carena è ben sporgente ed ottusa, la regione della lunola non concava e liscia, gli umboni prominenti e ricurvi, il guscio grosso. Internamente è liscia, colle denticolazioni robuste uguali a quelle della specie di Jeffreys.

V'hanno alcuni esemplari che si mostrano concentricamente striati e sotto questo rapporto somiglierebbero alla *L. seminulum* del Seguenza (3), ma ne diversificano un poco per la forma, la quale è anteriormente più corta e più rotondata, e presentano ancora l'umbone più acuto. Questi esemplari si potrebbero considerare come una varietà, distinguendoli col nome di var. *striata*.

Dimensioni di un individuo completo: Diametro antero-posteriore 3 $1/2$ millim.; diametro umbo-ventrale 2 $1/2$ millim.; spessore 2 millim.

Rio Gamballaro.

(1) Seguenza, *Nucul. terz. prov. merid. d'Italia*. Estratt. Mem. R. Accademia Lincei, pag. 15, tav. III, fig. 13.

(2) Id., id., fig. 15.

(3) Id. id., pag. 16, tav. III, fig. 14.

Famiglia ARCIDAE.

Genere **Limopsis** Sasso.

Limopsis aurita (Br.).

Differiscono appena dalla forma comune per presentarsi un poco meno ovali, col diametro umbo-ventrale proporzionatamente più corto, e un pochino più rotondato il margine anteriore.

Croara.

Famiglia PECTINIDAE.

Genere **Chlamys** Bolten.

Chlamys glaber (L.).

var. *sulcata* (Born).

È un bellissimo esemplare di grandi dimensioni, rappresentato da una sola valva che mostra tutti i caratteri assegnatigli dal Born e che bene corrisponde anche alla descrizione ed alle figure date dagli autori dei Molluschi del Roussillon (1).

Guccianello.

Famiglia SPONDYLIDAE.

Genere **Spondylus** (Lang) Linneo.

Spondylus gaederopus L.

È una valva sinistra, la quale sebbene sia stata rotolata, pure presenta ben distinte sulla sua superficie esterna le numerose coste raggianti e le 10 o 12 più grosse, e sopra tutte le traccie delle squame imbricate.

Imolese.

(1) Bucq., Dautz., Dollf., Op. cit. pag. 88, tav. 20, fig. 1, 2.

Famiglia ANOMIIDAE.

Genere **Anomia** Linneo.

Anomia ephippium L.

var. *radiata* Br.

È una delle variazioni più comuni che si verificano in questa specie; l'esemplare presenta però alcune modificazioni che la rendono alquanto interessante. La valva è convessa, mostra delle coste longitudinali radiate, sottili, quasi ugualmente distanziate fra loro e un poco ondulate verso l'apice; numerosi funicoli filiformi, spesso interrotti e che si scorgono solamente coll'aiuto della lente, accompagnano le coste, ma scendono un poco obliquamente e in alcuni punti passano sopra le coste stesse; delle increspature numerosissime, ben visibili negli interstizi, ornano trasversalmente tutta quanta la superficie della conchiglia. È di guscio sottile e internamente mostra le tre impronte caratteristiche. Per questa particolare ornamentazione a primo aspetto avrebbe una certa somiglianza colla *A. pellis-serpentis* del Brocchi [1].

Rio Gamballaro.

Genere **Placunanomia** Broderip.

Placunanomia Scarabellii Doderl.

L'esemplare che ho sott'occhio mentre per i caratteri generali corrisponde colla descrizione data dal Simonelli [2], differisce poi in alcuni punti colla figura, specialmente per l'ornamentazione e le impronte muscolari. Quest'esemplare è più gibboso; le coste raggianti dall'apice alla periferia più numerose e più sottili; le impronte muscolari non confluenti, ma separate l'una dall'altra e disposte un poco più obliquamente. L'impronta del muscolo bissale è ellittica, con costicine rilevate raggianti da un punto subcentrale e non prominente; quella dell'adduttore delle valve è quasi rotonda. L'esemplare è lo stesso descritto ed illustrato dal Simo-

(1) Brocchi, *Conch. foss. subapp.* vol. II, pag. 464, tav. X, fig. 11.

(2) Simonelli, *Placunan. plioc. ital.* Boll. Soc. mal. ital., vol. XIV, pagina 23, tav. I, fig. 7.

nelli, per cui le differenze ora accennate derivano solamente dalla poca esattezza del disegnatore, mentre la descrizione dell'autore è perfettamente esatta.

Croara.

Famiglia OSTREIDAE.

Genere **Ostrea** Linneo.

Ostrea cucullata Born.

var. *Forskahlii?* L.

L' esemplare non è completo e non è rappresentato che da poco più della porzione degli apici; tuttavolta crederei poterlo riferire a questa specie; ma per la forma poi che sembra dovesse essere stata ristretta ed allungata, come pure per presentare alquanto allungato anche il becco, meglio alla varietà che alla forma tipo mi sembra assomigli. Le coste sono grossolane e rilevate, e per il guscio molto grosso l' individuo accenna ad avere avuto proporzioni piuttosto grandi; i due risalti che fiancheggiano la fossa legamentare non sono molto convessi, nè prominenti.

Croara.

Classe GASTEROPODI.

Famiglia TROCHIDAE.

Genere **Trochus** Linneo.

Trochus distinctus Seg.

L' esemplare è sciupato, mancante della maggior parte del guscio, ma non lascia alcun dubbio sulla determinazione specifica. Presenta la sua forma conica elevata, gli anfratti appianati, la base convessa, la bocca quadrangolare, più larga che alta; ben si scorgono i due ordini di tubercoletti che trovansi sopra e sotto le suture, le quali sono proporzionatamente larghe e profonde; i funicoletti obliqui che uniscono l' ordine dei tubercoletti superiori cogli inferiori non sono molto distinti, perchè manca il guscio, ma la traccia di essi si osserva nello strato madreperlaceo sottoposto;

prominenti invece e ben visibili sono i tre funiculi granulosi che ornano la base.

Rio Gamballaro.

Famiglia PYRAMIDELLIDAE.

Genere **Eulimella** Forbes.

Eulimella Scillae (Scacc.).

Gli esemplari per bene corrispondono alle descrizioni ed alle figure dello Scacchi ([1]) e del Sacco ([2]); fra le molte varietà che il Sacco ha potuto distinguere in questa specie, i due esemplari dell'Imolese avrebbero, per la sola forma, somiglianza colla var. *anteconica* ([3]), ma in essi non si osservano i solchi spirali nella superficie interna del labbro.

Croara.

Genere **Turbonilla** Leach in Risso.

Turbonilla Lanciae (Libas.).

var. *scarabelliana* (Cocc.).

Io credo debbansi questi esemplari riferire alla specie del Cocconi ([4]), colla quale bene corrispondono tanto per la forma generale, quanto per gli altri caratteri, ma siccome le differenze che si osservano fra la specie del Libassi e quella del Cocconi non sono tali da autorizzare o considerare le due forme come due specie differenti, così ho creduto col Sacco di unire come varietà la specie del Cocconi alla *T. Lanciae.* La forma dell'apertura meglio assomiglia a quella delle figure del Sacco ([5]) che all'altra della figura del Cocconi, la quale io credo o essere una deformità, o una mala interpretazione del disegnatore. Rispetto alla forma tipica

([1]) Scacchi, *Notiz. Conch. e Zool. foss. di Gravina in Puglia*, pag. 11, tav. II, fig. 2.

([2]) Sacco, *Moll. terr. terz. Piemonte*, parte XI. Estratt. Mem. r. Acc. Torino, ser. 2ª, vol. XLII, pag. 5, tav. III, fig. 1.

([3]) Id. id., fig. 2.

([4]) Cocconi, *Enum. sistem. Moll. mioc. e plioc. Parma e Piacenza.* Estr. Mem. Acc. Sc. Istit., ser. 3ª, vol. III, pag. 137, tav. III, fig. 24-25.

([5]) Sacco, Op. cit, part. XII, pag. 8, tav. II, fig. 139.

presenta le coste longitudinali un pochino più grosse, e sull' ultimo anfratto e sugli anfratti mediani è benissimo manifesto il modo col quale si dispongono, piegandosi a sinistra per unirsi alla costa vicina; questa disposizione particolare non è bene espressa nè nelle figure del Sacco, nè in quelle del Cocconi.

Croara.

Famiglia CERITHIIDAE.

Genere **Cerithium** Adanson.

Cerithium vulgatum Brug.

var. *tuberculata* Phil.

L' esemplare è rotolato per cui gran parte dell' ornamentazione non è ben distinta, tuttavolta per il numero e la disposizione dei tubercoli nel centro degli anfratti, per le granulosità presso la sutura e per altri caratteri credo si debba riferire a questa varietà, tanto più che confrontato con esemplari viventi e specialmente con quelli che presentano una forma un poco più raccorciata, benissimo vi corrisponde. L' esemplare in discorso mostra alla metà dell' ultimo anfratto una rottura saldata, mercè la quale essendo il labbro esterno alquanto ingrossato e spinto più in fuori, l' apertura prende un aspetto tutto particolare.

Rio Mescola.

var. *incerta* Foresti.

Tav. IX, fig. 3.

Per la forma somiglia al *C. gallicum* May. (1), ma è un po' più grande e con differenza nell' ornamentazione, mentre per questa sta fra la var. *repanda* (2) e la var. *seminuda* (3) del *C. vulgatum*. Certamente appartiene al gruppo della specie del Bruguière; non ha la forma allungata o turrita e la spira acuta come la var. *se-*

(1) Mayer, *Descript. Coquill. foss. terr. tert. sup.* Journ. Conchyl. 3 ser., vol. XVIII, pag. 174, tav. IV, fig. 2.

(2) Monterosato, *Enum. e Sinon. Conch. mediterr.* Estratt. Gior. Sc. nat. ed econom. Palermo, pag. 37, 38; Bucq., Dautz., Dollf., Op. cit., vol. I, pagina 201, tav. 22, fig. 14.

(3) Bucq., Dautz., Dollf., Op. cit., vol. I, pag. 201, tav. 22, fig. II, 12.

minuda; gli anfratti sono del pari convessi e le granulazioni spinose al centro degli anfratti si mostrano piuttosto rotondate e non allungate e sotto forma di coste leggiermente sporgenti; anche in questo esemplare si notano le varici; le granulazioni sono ben distinte presso le suture, come pure i funicoli alla parte inferiore ed alla base dell'ultimo anfratto; l'apertura è rotta ma sembra dovesse essere eguale a quella che generalmente si osserva nella forma tipica. Quanto alla var. *repanda* Monter, facendo astrazione dalla forma che è più tozza, bene vi corrispondono, per l'ornamentazione i primi e gli anfratti mediani, il penultimo e l'ultimo invece mostrano i tubercoli più piccoli e più numerosi, e sotto forma di granulazioni.

Rio Mescola.

Cerithium doliolum Br.

È un solo individuo abbastanza ben conservato, tranne nell'apertura che è rotta; è di forma più stretta di quella accennata nella figura del Brocchi (1) ma perfettamente corrisponde alla descrizione.

Rio Gamballaro.

Famiglia STROMBIDAE.

Genere **Strombus** Linneo.

Strombus coronatus Defr.

Sono tutti esemplari giovanissimi; misurano 20 millim. di lunghezza e 10 di larghezza. Sebbene di così giovane sviluppo, mostrano pure alcune differenze fra loro, le quali se proporzionatamente si mantenessero nel crescere, dovrebbero dar luogo a delle varietà molto spiccate. Alcuni presentano una spira più lunga e un angolo spirale più stretto, in altri invece l'angolo spirale è più largo e la spira più corta; i tubercoli superiori, generalmente piccoli e piuttosto depressi, in alcuni individui si mostrano in numero molto scarso, relativamente ad altri; e mentre nei primi appariscono un poco più grandi e più prominenti, negli altri sono molto più piccoli ed appena accennati. Come fa osservare il Sacco nel

(1) Brocchi, *Conch. foss. subapp.*, vol. II, pag. 442, tav. IX, fig. 10.

suo pregiato lavoro (1) in questi individui giovanissimi le strie trasversali sono spiccatissime e spesseggiano le pseudo-varici; le figure che esso riproduce, per la forma generale corrispondono perfettamente cogli esemplari dell' Imolese, come pure per le coste longitudinali degli anfratti superiori, nei quali però non si scorge quella specie di granulazione alla base di ciascuno di essi, come viene accennato nelle suindicate figure.

Croara.

Famiglia CYPRAEIDAE.

Genere **Cypraea** Linneo.

Cypraea labrosa Bonelli.

Secondo il Sacco, questa specie indicata dal Bonelli nel suo catalogo manoscritto 1827 dovrebbe riferirsi alla *C. inflata* indicata dal Brocchi (2); in ogni modo gli esemplari dell' Imolese per bene corrispondono alla descrizione che ne dà il Brocchi, e per la forma e le dimensioni alla var. *parvoastensis* del Sacco (3), mostrandosi solamente un poco meno gonfia. Il labbro esterno è ingrossato, come si esprime il Brocchi, da un risalto prominente, il quale circonda ancora le due escavazioni dell' apertura; dal lato interno questo labbro presenta delle denticolazioni robuste ed eguali fra loro; sul labbro columellare invece le denticolazioni sono meno grosse, meno prominenti e non eguali; piccolissime nel centro ed alle volte obliterate, grosse alla parte anteriore ove l' ultimo dente è più grosso e prominente e trovasi diviso dagli altri da uno spazio abbastanza largo. L' apertura piuttosto larga posteriormente si restringe verso il centro allargandosi poi di molto all' estremità anteriore.

Croara e Gamballaro.

(1) Sacco, Op. cit., part. XIV, pag. 7, tav. I, fig. 20.
(2) Brocchi, Op. cit., vol. II, pag. 285.
(3) Sacco, Op. cit., part. XV, pag. 42, tav. III, fig. 23.

Famiglia MURICIDAE.

Genere **Trophon** Montfort.

Trophon vaginatus (De Crist. e Jan).

Pochissimi esemplari di piccole dimensioni e non completi.
Rio Gamballaro.

Famiglia NASSIDAE.

Genere **Nassa** Lamarck.

Nassa antiqua?? Boll.

L' esemplare non è completo, manca di buona parte dell' ultimo anfratto, tuttavolta per i caratteri che presenta meglio a questa specie che ad altre assomiglia. Esso come la figura data dal Bellardi [1] è di forma piuttosto ventricosa a spira larga e con l'ultimo anfratto molto gonfio; le coste longitudinali sono grosse e sull'ultimo anfratto tendono a farsi sinuose; i solchi trasversali sono profondi, da 5 a 6 negli anfratti mediani, da 15 a 16 nell' ultimo; non posso dir nulla nè dell'apertura nè del labbro esterno, perchè come ho detto queste parti mancano.

Quest' individuo non si può identificare colla *N. reticulata*, nè per la forma generale, nè per il numero delle coste e delle strie; avrebbe ancora qualche somiglianza colla mia *N. bononiensis* [2], ma nell' esemplare dell' Imolese molto maggiore è il numero delle coste, che sono un poco oblique, e molto minore il numero dei solchi trasversali.

Rio Mescola.

Nassa coarctata Eichw.

Per le dimensioni, per la forma generale e per tutti gli altri caratteri, perfettamente corrisponde alla descrizione ed alle figure

[1] Bellardi, *Moll. terr. terz. Piemonte e Liguria.* Parte III, pag. 46, tav. III, fig. 5.

[2] Foresti, *Contrib. Conchiol. terz. ital.* III, Estratt. Mem. Acc. Sc. Istit. Bologna, ser. 4ª, vol. V, pag. 12, tav. I, fig. 7.

del Bellardi ([1]) non tanto alla figura dell' Eichwald ([2]); le sole piccole differenze che vi noto sono, di avere la spira un poco più lunga, la columella un poco più incavata, la callosità non molto grossa e che si stende nell' ultimo anfratto formando una linea curva regolare senza nessuna sinuosità.

Secondo i sopracitati autori questa specie sarebbe miocenica; è interessante il notare che diversi altri molluschi citati in questa breve nota, sebbene dalla maggior parte degli autori siano considerati appartenere al tortoniano, pure sono stati raccolti in queste località dell' Imolese riconosciute come plioceniche.

Croara.

Nassa musiva (Br.).

Esemplari che tranne della forma generale, che è un poco meno allungata, per tutto il rimanente tanto colla descrizione e colla figura date dal Brocchi ([3]) quanto colle figure e colla precisa e dettagliata descrizione del Bellardi ([4]) benissimo corrispondono.

Croara.

Nassa imolensis Foresti.

Tav. IX, fig. 4.

Conchiglia sub-turricolata, globosa; anfratti in numero di 7, i primi lisci e convessi, gli altri con un' angolosità ben marcata al terzo posteriore. La loro porzione presso la sutura, la quale è sottile e poco profonda, si mostra depressa e sub-piana, l' altra porzione, ossia l' anteriore è appena appena convessa; l' ultimo anfratto più grande degli altri e più convesso inferiormente, misura un po' meno della metà della lunghezza della conchiglia. Da 16 a 18 coste longitudinali, strette, prominenti, divise fra loro da spazî più larghi scendono parallele all' asse; tre funicoli, per grossezza e per forma simili alle costicine longitudinali attraversano la conchiglia sui primi anfratti, quattro nel penultimo ugualmente di-

([1]) Bellardi, Op. cit., part. III, pag. 27, tav I, fig. 23.
([2]) Eichwald, *Lethaea Rossica.*, vol. III, pag. 171, tav. VII, fig. 7.
([3]) Brocchi, Op. cit., vol. II, pag. 340, tav. V, fig. 1.
([4]) Bellardi. Op. cit., part. III, pag. 49, tav. III, fig. 8.

stanziati fra loro, e 10 nell'ultimo, dei quali i primi quattro posteriori sono ad ugual distanza, gli altri sei, che si osservano fino alla base, più ravvicinati e più sottili. Sulla porzione posteriore questi funicoli non si osservano. Dall'intersecazione dei funicoli colle coste, nasce un tubercoletto rotondato, prominente, ciò che produce una ornamentazione elegantissima su tutta la conchiglia. L'apertura è interamente mancante: la columella è incavata nel centro.

Presenta alcuni caratteri che collimano colla *Nassa verrucosa* (Br.) descritta e figurata dal Bellardi ([1]), ma la nostra specie ne diversifica anzitutto per le dimensioni, e per mostrare gli anfratti meno convessi, molto depressi superiormente e con un' angolosità ben marcata; le coste longitudinali sono in numero maggiore e più larghi sono gli interstizi che le separano. Per la forma e l'ornamentazione avrebbe qualche somiglianza anche colla *N. subquadrangularis* Michelotti ([2]) e vi corrisponderebbe ancora per le dimensioni, ma questa specie ha gli anfratti molto convessi, mancanti della depressione superiore e dell'angolosità, più numerose le coste longitudinali ed i funicoli trasversali. Finalmente per le dimensioni e l'ornamentazione ha pure rapporto colla *N. crispa* Bell. ([3]), ma le suture canalicolate di questa e la sua forma generale più turrita, colla spira più acuta, subito la distinguono.

Dimensioni: Diametro longitudinale 15 millim.; diametro trasversale 9 millim.

Croara.

Famiglia BUCCINIDAE.

Genere **Cyllene** Gray.

Sotto-genere CYLLENINA Bellardi.

Cyllene (*Cyllenina*) *Scarabellii* Foresti

Tav. IX, fig. 5*a*.

Conchiglia di forma allungata, spira acuta, anfratti leggiermente convessi, e un poco depressi presso la sutura; l'ultimo un poco più lungo della metà della lunghezza totale della conchiglia;

([1]) Bellardi, Op. cit., part. III, pag. 115, tav. VII, fig. 17.

([2]) Michelotti, *Foss. mioc. Ital. sept.*, pag. 211; Bellardi, Op. cit., part. III, pag. 127, tav. VIII, fig. 10.

([3]) Bellardi, op. cit., parte III, pag. 128, tav. VIII, fig. 13.

suture sottili, profonde, ondulate. Gli anfratti embrionali lisci, i mediani presentano da 8 a 9 coste più strette degli interstizii e che terminano, generalmente, alla depressione superiore, sulla quale in alcuni esemplari vi lasciano traccia. Sull' ultimo anfratto queste coste spariscono e solo vi si osservano traccie della loro terminazione sotto forma di piccole nodosità. Tre o quattro strie trasversali, occupano la parte posteriore degli anfratti, ma sull' ultimo sono appena accennate, come del pari 4 o 5 solchi appena accennati trovansi alla base. Numerose e sottili le linee di accrescimento, le quali si fanno grossolane e irregolari presso l' apertura; questa è ovale, posteriormente acuta, anteriormente molto larga; la smarginatura è ampia e profonda; non molto estesa e non molto grossa la callosità; la columella incavata. Il labbro esterno sottile, tagliente; una serie di piccole denticolazioni si osservano nell' interno, non presso il margine, ma più in dentro.

La *C. Paulucciana* D'Anc. descritta ed illustrata dal Bellardi (1) sarebbe quella forma che colla nostra specie avrebbe maggiori rapporti; ma essa è più turriculata, l' ultimo anfratto più ristretto, l' apertura più allungata, il labbro esterno meno arcuato, più forte la callosità. La var. *G.* del Bellardi, vi avrebbe forse, anche maggiori rapporti, perchè essa ha la spira più aperta, e sull' ultimo anfratto le coste si trasmutano in nodosità. Anche col *Buccinum Deshayesi* May. (2) avrebbe qualche somiglianza, specialmente per presentare una forma allungata, gli anfratti poco convessi e leggermente angolosi, alcune strie trasversali presso la sutura ed alla base dell' ultimo anfratto, il labbro esterno sottile e dentellato internamente; ma ne diversifica poi per essere di forma ristretta, per la serie delle piccole granulazioni presso la sutura ed infine per le dimensioni che sono minori. V' ha poi anche da tener calcolo che secondo il Bellardi, la specie del Mayer raccolta nell' Astigiano non sarebbe altro che la *C. paulucciana* del D'Ancona.

L' esemplare dell' Imolese misura 20 millim. di diametro longitudinale, e 9 millim. di diametro trasversale.

Croara e Rio Mescola.

(1) Bellardi, Op. cit., part. III, pag. 164, tav. X, fig. 19.

(2) Mayer, *Descrip. coquil. foss. terr. tert. sup.* Journ. Conchyl., 3a ser., vol. X, pag. 270.

var. *ecostata* Foresti.

Tav. IX, fig. 5b.

Ha la forma generale della specie tipo, ma le coste longitudinali non si vedono, e solo si osservano i punti dove esse terminavano con una specie di piccole nodosità, e perciò l'angolosità degli anfratti si fa più manifesta; ha dimensioni maggiori e la depressione posteriore è meglio apparente. Sugli anfratti mediani bene si distinguono le strie trasversali. Uguale alla forma tipica è l'apertura, la columella, la smarginatura, la callosità; in uno degli esemplari riferiti a questa varietà, le denticolazioni del labbro esterno sono benissimo distinte e si presentano numerose, di forma allungata, robuste, non molto prominenti, e gradatamente si impiccoliscono e si restringono scendendo verso la smarginatura.

Il più grande di questi esemplari ha un diametro longitudinale di 25 millim. e un diametro trasversale di 11 $^1/_2$ millim.

Croara e Rio Mescòla.

Genere **Euthria** Gray.

Euthria cornea (L.).

Sono esemplari giovanissimi, ma che credo debbansi riferire a questa specie; confrontati con esemplari adulti, corrispondono perfettamente per il numero, e la forma delle coste longitudinali e delle strie trasversali con quelle che si osservano nei primi tre o quattro anfratti; uguale la forma della apertura e della coda ecc.; mostrano solamente le strie trasversali più grossolane e la coda un pochino più corta.

Rio Mescola.

Euthria adunca (Bronn.).

var. *gamballarensis* Foresti.

Tav. IX, fig. 6.

Mentre per moltissimi caratteri riproduce la specie tipo, per alcuni altri un poco vi si allontana. Presenta una forma meno allungata, l'angolo spirale più aperto, maggiore la depressione po-

steriore negli anfratti, il labbro esterno più arcuato, l'apertura ovale anch' essa ma meno allungata. Uguale il numero delle coste longitudinali le quali si presentano un poco oblique, i funicoli trasversali sono numerosi e fra loro ve ne ha sempre uno più sottile; il labbro esterno molto ingrossato esternamente, presenta internamente delle denticolazioni robuste ed allungate; il labbro columellare porta delle rugosità su tutta la sua lunghezza; la coda non molto lunga piegata a destra.

Dimensioni: Diametro longitudinale da 27 a 28 millim.; diametro trasversale 12 millim.

Rio Gamballaro.

Famiglia FASCIOLARIDAE.

Genere **Latirus** Montfort.

Latirus scarabellianus Foresti.

Tav. IX, fig. 7.

È una conchiglia fusiforme turrita, a spira abbastanza lunga ed acuta; gli anfratti in numero di otto, non compresi gli embrionali sono convessi, separati da una sutura sottile, ondulata, ben distinta; l' ultimo compresso inferiormente e un poco più gonfio degli altri è anche un poco più lungo della metà della conchiglia. Otto coste longitudinali piuttosto grosse, ottuse, prominenti, separate fra loro da interstizii molto più stretti ornano tutti gli anfratti, tranne degli embrionali che sono perfettamente lisci; sono quasi rette e si succedono da un anfratto all' altro quasi regolarmente, percui osservando la conchiglia dall' apice presenta una forma ottagona abbastanza regolare. Dei funicoli disuguali per grossezza cingono trasversalmente la conchiglia e passando sopra le coste si presentano ondulati; i più grossi che sono in numero di tre nei primi anfratti, di quattro o cinque nei mediani e di quindici a sedici nell' ultimo, trovansi ugualmente distanziati e nei loro intervalli si contano da due a tre funicoletti filiformi di cui il mediano è alcune volte più grosso; nella porzione superiore di ciascun' anfratto si notano sempre due o tre funicoletti un poco più grossi di quelli filiformi; numerosissime e sottili strie di accrescimento solcano longitudinalmente tutta la conchiglia per cui appare alquanto scabra. L' apertura è ovale, canalicolata posteriormente;

anteriormente si prolunga in un canaletto stretto e un poco curvo; il labbro esterno è arcuato, leggiermente ingrossato internamente e denticolato; le denticolazioni sono sotto forma di costicine sottili allungate e disposte a due a due. La columella è vestita di una lamina sottile; superiormente presenta un tubercolo trasversalmente allungato, un poco sotto della metà due piccole pieghe orizzontali e ben distinte ed alcune altre più in basso appena accennate ed oblique.

Presenta molta somiglianza, per la forma generale col *L. unifilosus* Bell. (1), ma ne diversifica per il numero delle coste, per le dimensioni, per la coda più lunga e maggiormente contorta e per non presentare traccia di ombelico.

Dimensioni: Diametro longitudinale 39 millim.; diametro trasversale 10 millim.

Croara.

Famiglia OLIVIDAE.

Genere **Ancillaria** Lamarck.

Ancillaria patula Dod.

var. *subovata* Foresti.

Tav. IX, fig. 8.

Presenta moltissimi dei caratteri attribuiti a questa specie: tale la forma dell' ultimo anfratto, dell' apertura, l' obliquità dei solchi anteriori, il poco incavo della columella, ecc., ma presenta poi alcune differenze, e cioè l' apice più acuto, le dimensioni minori, un poco più gonfia nel centro, per cui la sua forma generale sarebbe ovale, somigliante a quella della *A. anomala*; si è per queste modificazioni che ho creduto distinguerla come varietà. Il Doderlein (2) e il Bellardi (3) la citano del miocene superiore.

Dimensioni: Diametro longitudinale da 18 a 20 millim.; diametro trasversale da 8 a 9 millim.

Rio Mescola.

(1) Bellardi, Op. cit., part. IV, pag. 45, tav. II, fig. 23.

(2) Doderlein, *Cenn. geol. inter. giacit. terr. mioc. sup. Ital. centr.* Estratt. Att. X, Congr. Sc. Ital., pag. 25.

(3) Bellardi, Op. cit., part. III, pag. 224, tav. XII, fig. 43.

Famiglia CANCELLARIDAE.

Genere **Cancellaria** Lamarck.

Cancellaria hirta Br.

var. *obsoleta* Brugn.

Per alcuni caratteri avrebbe qualche somiglianza colla var. *multicostata* del Bellardi (1), descritta ed illustrata dal Sacco (2) ed alla quale, secondo il Sacco sarebbe identificabile la *C. obsoleta* del Brugnone, ma la spira è meno allungata; le coste longitudinali mentre sono ben distinte negli anfratti mediani, nei quali però variano per numero e per prominenza, nell' ultimo per la loro multiplicità si atteggiano in modo da simulare tante linee di accrescimento, molto ingrossate, e disugualmente ravvicinate e sotto questo rapporto presenterebbe qualche somiglianza coll' altra var. del Sacco, indicata col nome *suboblitecostata* (3); anche i funicoli trasversali sono più numerosi, più ravvicinati, disuguali nella grossezza, presentandone generalmente uno più grosso un poco al disopra della metà dell' ultimo anfratto; un funicoletto filiforme sempre si osserva intercalato fra loro, e le coste alla loro estremità superiore bon sono spinose; nessun tubercolo spinoso si osserva nell' intersecazione delle coste coi funicoli, ma solo una piccola protuberanza trasversale nodulosa. La scanellatura non è molto larga, ma abnastanza profonda. La forma della bocca, della columella, e della piega columellare, non presenta nulla di diverso dalla forma tipica. L' orlo che limita la regione ombelicale è molto sviluppato, meno rugoso ed ha origine un poco più in alto. A primo aspetto, come giustamente osserva il Sacco (4) sembra costituire una specie a sè. Le differenze notate fra gli esemplari dell' Imolese e le var. sopracitate, mi fanno ritenere doversi questi piuttosto riferire alla

(1) Bellardi, *Descript. Cancell. foss.* ecc. Mem. Acc. Sc. Torino, ser. 2a, vol. III, pag. 244, tav. II, fig. 12, 14.

(2) Sacco, *Cenn. geol. inter. giacit. terr. mioc. sup. Ital. centr.* part. XVI, pag. 29, tav. II, fig. 28.

(3) Op. cit., part. XVI, pag. 30, tav. II, fig. 30.

(4) Sacco, Op. cit., part. XVI, pag. 29.

specie descritta dall'abate siciliano, colla quale tanto per la forma quanto per l'ornamentazione perfettamente somigliano (1).

Credo pure col Sacco che al gruppo della *C. hirta* si debba unire anche la specie del Crosse (2) e cioè la *C. Brocchii* le cui figure riportate dal D'Ancona (3) specialmente per la forma e l'ornamentazione degli anfratti mediani, bene corrispondono a questa forma del Brugnone; la quale poi si mostra differente, per essere meno globosa, e per il numero stragrande delle coste longitudinali, le quali sono ancora meno accentuate.

Croara.

Famiglia CONIDAE.

Genere **Conus** Linneo.

Conus pyrula Br.

var. *coepolinus* Menegh.

Tav. IX, fig 9.

Presenta la forma della specie del Brocchi (4), e meglio somiglia alla figura data da questo autore che a quelle rappresentate dal Sacco (5), ma però colla spira un poco meno acuta; sonvi benissimo indicate alla base le 6 o 7 strie incavate e distanti, e così pure le traccie di alcune linee serpeggianti e rossiccie. Gli anfratti sono superiormente declivi, leggiermente convessi alla parte anteriore e con tre o quattro strie ben marcate presso la sutura, la quale si presenta un poco irregolare, ben distinta, ma non canaliculata. L'ultimo anfratto mostra, appena distinguibili da otto a nove fascie trasversali di color cinerino, quasi uguali ed ugualmente distanziati fra loro. L'apertura è incompleta.

Io credo doverlo riferire alla specie del Brocchi, considerandolo come varietà per le strie ben marcate alla parte posteriore degli anfratti e per le fascie colorate trasversali; ed a questa varietà

(1) Brugnone, *Conch. plioc. vicinanz. Caltanisetta*, pag. 103, tav. I, fig. 2.

(2) Crosse, *Étud. s. le gen. Cancell.* Journ. Conchyl., 3 ser. vol. I, pagina 248, n. 12.

tav. XIII, fig. 16, 17.

(3) D'Ancona, *Malac. plioc. ital.* Mem. r. Com. geol., vol. I, pag. 104,

(4) Brocchi, Op. cit., vol. II, pag. 288, tav. II, fig. 8.

(5) Sacco, Op. cit., part. XIII, tav. IX, fig. 4-12.

lascio il nome datogli dal Meneghini, scritto sul cartellino che l' accompagnava.

L' illustre geologo e paleontologo di Pisa, colla precisione del suo occhio osservatore, ben si era accorto, come per alcuni caratteri questo esemplare si allontanasse dalle specie più comuni che si riscontrano nel nostro pliocene e perciò l' aveva considerato come una specie nuova, ma per le ragioni sopraccennate io credo esser meglio ascriverlo ad una varietà della specie del Brocchi.

Croara.

Conus striatulus Br.

var. *lineolata* Cocc.

Perfettamente corrisponde alle figure del Cocconi (1). Credo col Sacco che si debba considerare come una varietà della specie del Brocchi (2), ben sapendo quanto questa specie sia variabile per la forma, e più specialmente poi per l' ornamentazione; le lineette trasversali prominenti non sono sempre eguali nè per numero, nè per prominenza, poichè ora sono poche e distanziate come nella figura del Brocchi, ora numerose e ravvicinate come in quella del Cocconi.

Croara.

Conus pelagicus Br.

var. *Scarabellii* Menegh.

Tav. IX, fig. 10.

Presenta una forma che si avvicina di molto a quella della figura del Brocchi (3); ed anche il genere di ornamentazione ne è molto somigliante; pure vi si notano alcuni caratteri che lo fanno distinguere. Esso è meno gonfio, la spira meno acuta, gli anfratti più pianeggianti. Le lineette trasversali sono in numero molto maggiore ed alla base formano da sei solchi obliqui, distanziati e profondi; sulle lineette trasversali si notano le interruzioni della co-

(1) Op. cit., pag. 152, tav. IV, fig. 4-6.
(2) Brocchi, Op. cit., vol. II, pag. 294, tav. III, fig. 4.
(3) Id. Id., pag. 289, tav. II, fig. 9.

lorazione. Per la forma somiglierebbe alla figura della var. *depressoconica* del Sacco (1).

Per le differenze sopranotate lo considero come una varietà della specie del Brocchi, lasciandogli il nome impostogli dal Meneghini.

Croara.

Genere **Genotia** H., et Adams.

Sotto-genere PSEUDOTOMA Bellardi.

Genotia (*Pseudotoma*) *brevis* Bell.

Mentre per la maggior parte dei caratteri corrisponde perfettamente colla descrizione e colla figura del Bellardi (2), tuttavolta in alcuni individui si notano delle piccole differenze tanto nella forma generale della conchiglia, quanto nell' ornamentazione. Generalmente gli esemplari dell' Imolese hanno una forma più slanciata, l' ultimo anfratto meno gonfio, l' angolo spirale più acuto: gli anfratti nella loro parte posteriore non sono sempre *obliqui, subplani*, ma invece sono spesso subconcavi, subcanaliculati; e questa disposizione è bene espressa in quegli esemplari nei quali le costicine longitudinali terminano posteriormente con un piccolo tubercoletto, mercè dei quali presso la sutura si fa manifesto una specie d' orlo sporgente e granuloso. Mentre le costicine longitudinali sono sempre bifide nella porzione posteriore degli anfratti, non sempre sono subspinose sulla carena che ne forma l' angolosità posteriore; le strie trasversali sono ora più ora meno numerose, e così pure ora più ora meno profonde; quasi sempre l' ultima posteriore, cioè quella presso l' angolosità, è più marcata delle altre.

Rio Gamballaro.

Genotia (*Pseudotoma*) *Bonellii* Bell.

Pochi sono gli esemplari che si possono riferire alla forma tipica, secondo il Bellardi (3), non tanto per la forma della con-

(1) Sacco, Op. cit., parte XIII, pag. 93, tav. IX, fig. 26.

(2) Bellardi, *Moll. terr. terz. Piemont. e Lig.*, part. 2a, Mem. Acc. Sc. Torino, ser. 2a, vol. XXIX, pag. 222, tav. VII, fig. 15.

(3) Id. id., pag. 218, tav. VII, fig. 13.

chiglia, quanto per l'ornamentazione; la maggior parte appartengono alla var. *B.*, per il numero dei funicoli trasversali sull' ultimo anfratto e parte alla var. *E.* per il funicolo filiforme interposto fra i funicoli maggiori. Faccio però osservare che questi funicoli filiformi in alcuni esemplari si osservano solamente fra i primi funicoli posteriori, essendone gli altri privi, come nella forma tipica; ed in altri, invece di uno solo se ne contano anche due. Il punto d' intersecazione fra le coste longitudinali e i funicoli trasversali ora è ottuso ora spinoso; le linee di accrescimento spesso sono numerose e grossolane percui la conchiglia osservata colla lente si presenta alquanto rugosa.

Rio Gamballaro.

Genotia (*Pseudotoma*) *croarensis* Foresti.

Tav. IX, fig. 11.

Conchiglia ovata fusiforme, spira mediocre, angolo spirale ottuso, composta di circa otto anfratti, di cui l' ultimo un poco più lungo della metà della conchiglia, convessi anteriormente, leggiermente concavi alla parte posteriore, nel mezzo angolosi; anteriormente striati; le strie sono ben distinte ed uguali sugli anfratti mediani ove se ne contano da tre a quattro; sull' ultimo queste strie si comportano in modo da dar luogo ad una serie di funicoletti di cui alcuni più grossi degli altri, ma ugualmente distanziati e regolarmente intercalati da un funicoletto filiforme; la parte posteriore degli anfratti appare liscia, ma colla lente vi si scorgono anche in essa delle sottilissime e poco apparenti strie trasversali, mentre bene espresse sono le sottili linee di accrescimento colla loro curva indicante la posizione dell' intaglio. Sugli esemplari ben conservati si contano da circa 15 coste longitudinali, oblique, proporzionatamente grosse, le quali non sono molto prominenti e terminano all' angolosità con una specie di nodoli ottusi; sull' ultimo anfratto si presentano anche curve, diminuendo di prominenza e di grossezza scendendo verso l' estremità; la base spesso ne è affatto priva; la coda non è molto lunga. Le piccole e numerose strie di accrescimento formano presso la sutura posteriore un cingolo elegantemente e regolarmente granuloso; l' apertura è subovale, terminata anteriormente da un canale breve e stretto; la columella diritta, leggermente contorta alla base; il labbro esterno semplice.

Varia in questa conchiglia oltre la forma generale, che alle volte si presenta un poco più lunga, anche l'ornamentazione; v'hanno esemplari nei quali l'angolosità degli anfratti è priva di tubercoli, lasciando sull'ultimo scorgere appena traccia della terminazione delle coste longitudinali; non in tutti si osserva il cingolo granuloso presso la sutura, e spesso le granulazioni sono di forma allungata, mostrando per ciò la loro origine dalle linee di accrescimento, che in questo caso si mostrano sotto forma di sottilissime increspature. Gli esemplari che si mostrano coll'angolosità senza tubercoli e senza il cingolo granuloso, specialmente sugli ultimi anfratti, essendone generalmente i primi sempre provisti, si potrebbero considerare come una varietà.

Non faccio nessun confronto perchè non la saprei con quale altra specie assomigliare, tanto per la forma, quanto per l'ornamentazione e le dimensioni. Di nessuna altra località italiana, conosco esemplari simili.

Gli esemplari dell'Imolese misurano 28 millim. di diametro longitudinale e 11 millim. di diametro trasversale.

Croara.

Genere **Clavatula** Lamarck.

Clavatula rugata Bell.

L'unico esemplare che ho in esame per la forma generale, per le dimensioni ed anche in gran parte per l'ornamentazione, somiglia moltissimo alla figura data dal Bellardi (1); diversifica un poco dalla descrizione e forse meglio si adatterebbe alla var. *A.* (2), nella quale sono minori le costicine trasversali, e granulose le intersecazioni colle coste longitudinali, varietà che il Sacco ha chiamata *granulosocostata* (3). L'esemplare è di forma subturrita, la spira non molto lunga e non molto acuta, i solchi, le strie, i funicoli trasversali sono più grossolani di quelli indicati dal Bellardi e specialmente sull'ultimo anfratto, che per le molteplici costicine longitudinali sembra ornato da tanti cingoli granulosi; il cingolo che

(1) Bellardi, *Moll. terr. terz. Piemonte e Liguria.* Part. II, Mem. Acc. Sc. Torino. ser. 2ª, vol. XXIX, pag. 155, tav. V, fig. 10.

(2) Id., id.

(3) Sacco. *Cat. paleont. bac. terz. Piemonte.* Boll. Soc. geol. ital. vol. IX, pag. 273.

sta subito sotto al largo margine che si trova presso la sutura posteriore è perfettamente granuloso, come pure tutti granulosi si presentano i primi anfratti. Mostrerebbe ancora qualche carattere riferibile alla *C. rustica* (Br.) e perciò segnerebbe come un passaggio dalla specie del Brocchi a quella del Bellardi.

Anche questa specie, come alcune altre delle località accennate in questo lavoro, secondo il Bellardi non si troverebbe che nel miocene superiore; se ciò è vero per il Piemonte, come è provato anche da citazioni del Sacco, non così si verifica in altre località; nelle mie collezioni ne tengo alcuni esemplari del pliocene Toscano ed ora possiamo indicare anche questo dell' Imolese.

Le dimensioni dell' esemplare in discorso sono le seguenti: Diametro longitudinale 22 millim.; diametro trasversale 9 millim.

Rio Gamballaro.

Genere **Drillia** Gray

Drillia Scarabellii Foresti.

Tav. IX, fig. 12.

Conchiglia subfusiforme, spira non molto lunga e non molto acuta; anfratti leggiermente convessi e posteriormente canalicolati; il canaletto è piccolo, non molto largo, non molto profondo e lascia ben vedere la curvatura delle linee segnanti l' intaglio; l' ultimo anfratto un poco meno lungo della metà della conchiglia, depresso anteriormente. Sutura abbastanza profonda, marginata, con un orlo grosso, sporgente e leggermente ondulato. Dei funicoli trasversali, uguali ed ugualmente distanziati, attraversano la conchiglia; se ne contano due o tre nei primi anfratti e nei mediani, sette od otto nell' ultimo e scendendo verso la coda lo spazio che li divide si fa grandemente più largo. Da dieci a dodici sono le coste longitudinali, piuttosto grosse e un poco oblique; scendendo aumentano di numero e scemano di dimensioni, percui sull' ultimo anfratto vengono quasi ad uguagliare per grossezza i funicoli trasversali. Nell' intersecazione delle coste longitudinali coi funicoli trasversali si forma una piccola nodosità, ben spiccata specialmente sul primo funicolo trasversale posteriore degli anfratti mediani; e mentre nei primi non si osservano che le coste longitudinali, tagliate non molto profondamente da tre o quattro strie, sull' ultimo invece le protu-

beranze si mostrano piccolissime, rotondate non molto prominenti, ma ben distinte. L'orlo grosso che si osserva presso la sutura è ondulato, con traccie di nodosità, liscio, lasciando vedere solamente le sottilissime e numerosissime linee di accrescimento. La bocca è stretta ed allungata, il labbro columellare, posteriormente calloso, la columella subretta, un poco ingrossata nella porzione mediana; la coda breve, larga, subombelicata.

Dimensioni: diametro longitudinale 26 millim.; diametro trasversale 9 millim.

Per la forma generale presenterebbe molta somiglianza colla *D. Geslini* (Desm.) come pure per alcuni altri caratteri; e ciò secondo è accennato nella descrizione e nella figura che ne dà il Bellardi (1); ma l'ornamentazione ne è diversa; inoltre l'orlo grossolano presso la sutura, il numero delle coste, e la forma dell'apertura e della coda la fanno subito distinguere. Non conoscendo nessuna specie colla quale identificarla, l'ho considerata come specie nuova, dedicandola all'ottimo amico e distinto geologo, il senatore Scarabelli.

Croara.

Drillia Brocchii (Bon.).

var. *minor*. Foresti.

Tav. IX, fig. 13.

È un piccolo esemplare che riproduce perfettamente tutti quanti i caratteri assegnati alla specie tipo, tranne delle dimensioni e della forma dell'orlo presso la sutura. È di forma turrita, di spira lunga; gli anfratti sono quasi piani alla parte posteriore, leggiermente canalicolati e marginati; il canaletto proporzionatamente largo è poco profondo, ed occupa quasi la porzione mediana degli anfratti, però un poco più vicino alla sutura posteriore; le suture sottili, ma ben distinte, e l'orlo anteriore che le accompagna non molto grosso, nè molto prominente; presenta come la specie tipo delle strie trasversali, minute, ondulate nella parte anteriore degli anfratti, lasciando liscia la parte posteriore; così pure mostra lo stesso numero e la stessa forma di coste longitudinali, e finalmente

(1) Bellardi, Op. cit., parte II, pag. 104, tav. III, fig. 30.

nessuna differenza, tranne sempre delle dimensioni, nella forma dell' apertura, delle labbra, della columella.

Per la forma e le dimensioni, molto somiglia alla *D. fratercula* Bell. (1), ma il numero delle coste, la loro sporgenza su tutti gli anfratti, e le strie trasversali più grandi e più impresse, la fanno distinguere; inoltre questa specie del Bellardi non è stata raccolta, secondo l' autore, che nel solo miocene medio. Anche la *D. terebra* (Bast.) (2) presenterebbe molta somiglianza coll' esemplare in esame, per le dimensioni e la forma, ma il margine suturale grosso, prominente, irregolarmente nodoso, il maggior numero delle coste longitudinali che terminano con una specie di nodosità presso la sutura e che si prolungano anche lungo la coda, ne fanno subito palese la differenza. Anche questa specie del Basterot, il Bellardi (3) la dice rarissima e raccolta solamente nel miocene medio.

L' esemplare dell' Imolese misura 22 millim. di diametro longitudinale e 9 millim. di diametro trasversale.

Croara.

Genere **Mangilia** Risso.

Sotto-genere Raphitoma Bellardi.

Mangilia (*Raphitoma*) *harpula* (Br.).

Esemplare non perfetto, ma che non lascia alcun dubbio sulla determinazione specifica.

Rio Mescola.

Sotto-genere Homotoma Bellardi.

Mangilia (*Homotoma*) *textilis* (Br.).

È uno di quegli esemplari che per l' ornamentazione si allontana un poco da quella che si riscontra nella maggior parte degli individui e che perciò potrebbe stare a rappresentare una varietà. Le coste longitudinali sono più grosse e più numerose, i solchi trasversali più larghi e più profondi, percui nella loro intersecazione sembra si formino delle piccole nodosità. Quanto alla forma gene-

(1) Bellardi, Op. cit., parte II, pag. 109, tav. III, fig. 35.
(2) Basterot, *Mem. Bord.*, pag. 66, tav. III, fig. 20.
(3) Bellardi, Op. cit., pag. 107, tav. III, fig. 33.

rale della conchiglia, facendo astrazione dalla deformità dei primi anfratti subita da questo individuo, quanto al numero ed alla forma degli anfratti, al canaletto posteriore colle sue strie longitudinali ricurve, all' apertura, alla columella ecc., per nulla differisce da tutti gli altri esemplari che si raccolgono nel pliocene italiano.

Rio Gamballaro.

Famiglia RINGICULIDAE.

Genere **Ringicula** Deshayes.

Ringicula Buccinea? (Br.).

Sono due esemplari giovanissimi che io crederei poter riferire a questa specie; non sono del tutto completi, ma per la forma somiglierebbero alla fig. 3, tav. V del Seguenza [1], che rappresenta appunto un individuo giovane di questa specie del Brocchi; ma gli esemplari dell' Imolese sono anche meno sviluppati. Hanno dimensioni molto più piccole: il guscio è sottilissimo, il labbro esterno, forse perchè rotto, non presenta nessun rigonfiamento, appena appena accennata una piccolissima piega columellare, nessuna traccia di callosità.

Dimensioni: Diametro longitudinale 3 mill.; diametro trasversale 2 $^1/_2$ millim.

Rio Gamballaro.

Famiglia AURICULIDAE.

Genere **Leuconia** Gray.

Leuconia alexiaeformis Foresti.

Tav. IX, fig. 14.

È una piccolissima conchiglia che per la forma meglio somiglia al genere *Alexia*, ma che per tutti gli altri caratteri corrisponde perfettamente al genere *Leuconia*. È imperforata, a guscio piuttosto sottile, di forma ovale oblunga, a spira acuta, coll' apertura ovale-allungata, con una sola piega al labbro columellare e col peristoma semplice e senza denti. Io credo doverla riferire al genere

[1] Seguenza, *Ringic. ital.*, Mem. R. Accademia Lincei, ser. 3ª, vol. IX. (Estratti), pag. 20, tav. I, fig. 3.

Fig. 1.

Diagramma riassuntivo delle principali formazioni Mioceniche e Plioceniche esistenti fra il Metauro e l'Idice in discordanza coll'Eocene e col Cretaceo, e nella posizione in cui dovevano trovarsi prima dei loro ultimi sollevamenti.

F. Esino — F. Metauro — Mondaino — F. Conca — M. Carpegna — S. Marino — F. Savio — F. Savio Borello — F. Montone — F. Lamone — F. Senio — F. Santerno — Sassonegro — F. Idice

M. d'Ancona — M. delle Marche — S. Leo — Perticara — Miniere di Zolfo — Castrocaro — Riolo — Sassatello M. Beni

M. Fune

Congerie Ananchites ovata — Lucina Pomum — Ammoniti — Lignite — Lucina Pomum — Congerie — Lucina Pomum — Lucina Pomum — Inoceramus — Cicadea

Ossa Fossili

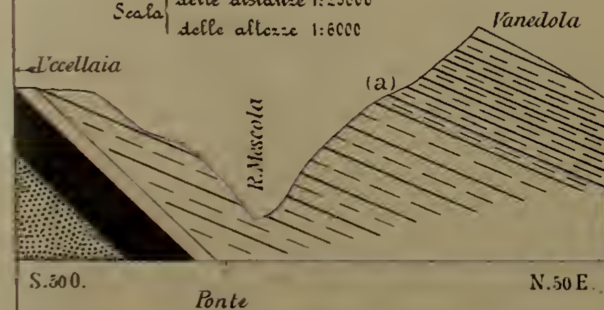
Ancona Fossombrone — Martigliano — Cà di Runco — Sogliano — Poggiale — M. Petra — M. della Galuppa — Rontana — Sintria Imola — Frassineto — Ozzano

Pliocene		Miocene			Eocene	Cretaceo	Giuraliassico	Rocce Serpentinose
Sup. Astiano	Inf. Piacentino	Sup. Tortoniano	Med. Langhiano	Inf. Bormidiano				
1	2	3 4 5	6	7 8	9	10	11	12

1 *Sabbie gialle marine conch.e Conglomerati* _ Ossa fossili
2 *Argille turchine conch.e Calc. tufaceo. Conglom.i Sabbie cons.e* Filliti
3 *Sabbie consol.e Marne conch.e* Ligniti _ *Conglom.i Strati a* Congerie. *(Chioli)*
4 *Gesso* Zolfo _ Filliti _ Ittioliti _ *Calcare selcioso. Molasse gessose*
5 *Schisti ad* Ittioliti _ Balani _ *Marne _ Sabbie _ consolidate* _
6 *Marne alternanti con Molasse* Lucina Pomum *ecc.*
7 *Banchi calcari a* Polipai *e* Nummuliti _ *Arenarie.*
8 *Arenarie. Conglomerati*
9 *Calc. marn. a* Fucoidi. *Macigno. Bisciari _ Calc.* Nummulitico. *Argille scagliose*
10 *Calcari rosati. Bianchi. Compatti. Argille scagliose.* Inocerami *ecc.*
11 *Schisti calc. ad* Aptici. *Marne e calcari ad* Ammoniti. *Calc. ferrug.e e cavernosi*
12 *Diabasi. Eufotidi. Oficalci ecc.*

Fig. 2.

Scala { delle distanze 1:25000 / delle altezze 1:6000 }



Sezione a sinistra del Santerno di fronte a Tossignano.

Fig. 3.

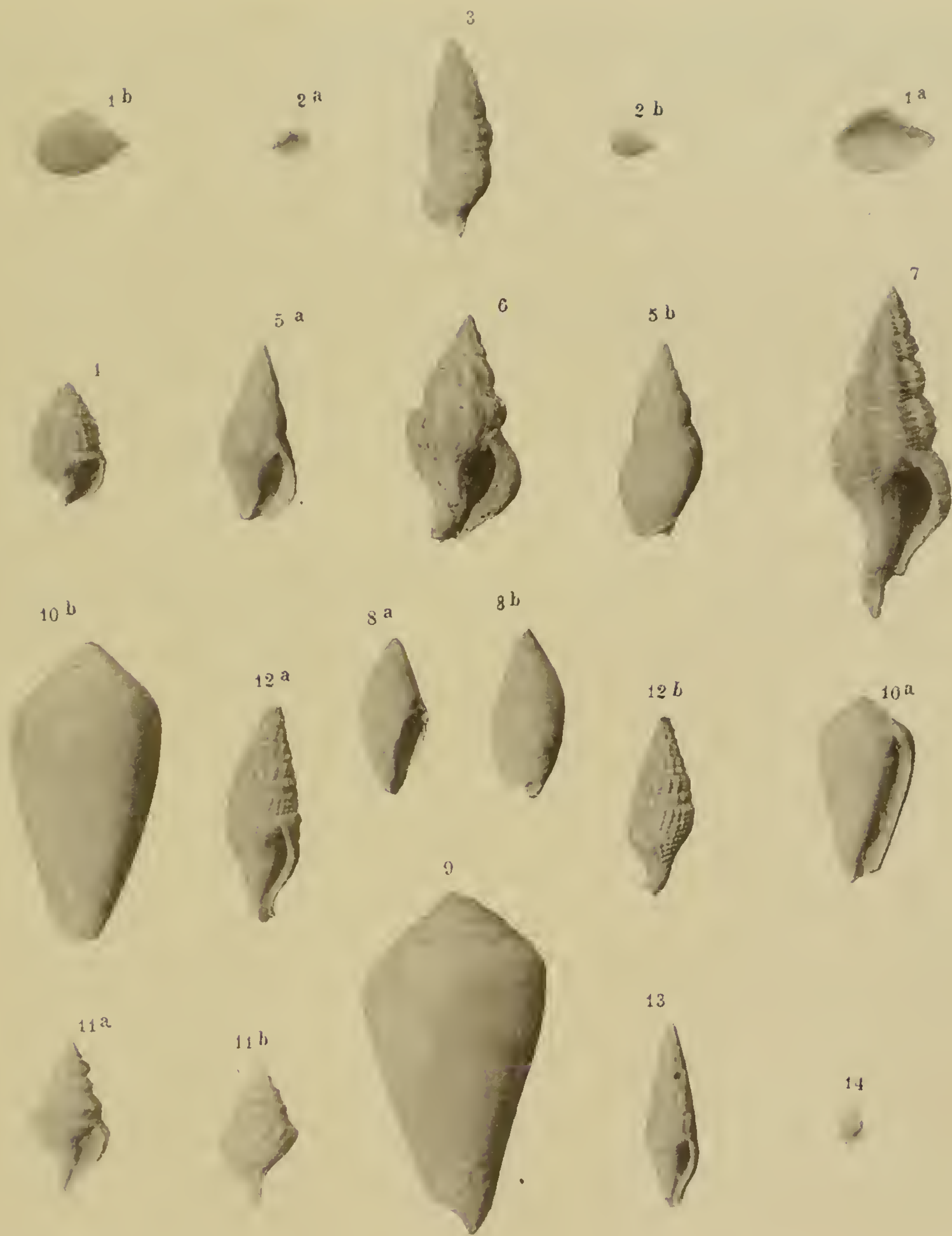
Scala { delle distanze 1:25000 / delle altezze 1:6000 }



Sezione a destra del Santerno di fronte a Casal Fiumanese.

Giuseppe Scarabelli dis.

Lit. Succ. Thumb, Bologna.



ROMA FOT. DANESI

di Gray, ma per la sua forma speciale mi sembra necessario doverla considerare come specie nuova.

Dimensioni: Diametro longitudinale 4 $^1/_2$ millim.; diametro trasversale 2 $^1/_2$ millim.

Croara.

L. Foresti.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IX.

Fig. 1. *Leda* (Jupiteria) *fissistriata*. Meneghini ms.
» 2. » (Junonia) *sinuata* Meneghini ms.
» 3. *Cerithium vulgatum* Brug. var. *incerta* Foresti.
» 4. *Nassa imolensis* Foresti.
» 5^a. *Cyllene* (Cyllenina) *Scarabellii* Foresti.
» 5^b. » » » var. *ecostata* Foresti.
» 6. *Euthria adunca* (Bronn.), var. *gamballarensis* Foresti.
» 7. *Latirus scarabellianus* Foresti.
» 8. *Ancillaria patula* Doderlein, var. *subovata* Foresti.
» 9. *Conus pyrula* Brocchi, var. *coepolinus* Meneghini ms.
» 10. » *pelagicus* Brocchi, var. *Scarabellii* Meneghini ms.
» 11. *Genotia* (Pseudotoma) *croarensis* Foresti.
» 12. *Drillia Scarabellii* Foresti.
» 13. » *Brocchii* (Bon.), var. *minor* Foresti.
» 14. *Leuconia alexiaeformis* Foresti.

RESOCONTO DELL'ADUNANZA ESTIVA TENUTA DALLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA IN PERUGIA NEL SETTEMBRE 1897.

Seduta inaugurale del 19 Settembre 1897 in Perugia

Alle ore 10 ant. nella sala del Consiglio Comunale, gentilmente concessa, si inaugurano le riunioni della società Geologica Italiana.

Presidenza **Pantanelli**.

Sono presenti i soci: Bellucci, Bettoni, Bonarelli, Botti, Cacciamali, Cardinali, Clerici, Mazzuoli, Meli, Morena, Namias, Parona, Statuti, Toso ed il Segretario Neviani.

La seduta è pubblica; assistono il prof. Adriani per il Sindaco, il Prefetto, il Rettore dell' Università che rappresenta il Ministro della P. I., l' On. Fani, altre autorità cittadine, e molto pubblico.

Il Presidente dà la parola al rappresentante il Sindaco di Perugia, che così si esprime:

« *Illustri Scienziati della Società Geologica Italiana*,

« Quale rappresentante municipale alla solenne inaugurazione dei vostri lavori, io ho l'onore di porgervi il saluto reverente della città di Perugia che ha oggi la fortuna di accogliervi. — Perugia è ben lieta di essere stata da voi prescelta a sede di questo Congresso e vi ringrazia della preferenza che vi piacque di darle fra tante cospicue città che ambivano d'ospitarvi.

« Siate, o Signori, i benvenuti.

« I distinti personaggi quì convenuti, l' intervento delle rappresentanze del Governo, della Provincia, del nostro Ateneo e degli altri istituti di istruzione, gli egregi cittadini accorsi a questa festa, le gentili signore che vi fanno corona, tutto vi addimostri quanta importanza sia qui data a questa riunione, quanto grata ci sia la vostra presenza, come il vostro soggiorno in Perugia sia per noi tutti un fausto avvenimento.

« Siate i benvenuti.

« In questa regione, non meno delle altre d'Italia nostra, allietata dalle bellezze della natura, dal sorriso del cielo, ricca, dirò così, di monumenti naturali geologici, Voi troverete largo e ferace campo ai vostri studi.

« E noi bene auguriamo alle vostre ricerche, orgogliosi che il nome della città nostra vada per voi segnato a nuovi progressi scientifici.

« Gloria alla scienza. Onore a Voi, che con eccelso intendimento di civiltà qui vi adunaste. Onore a Voi illustri scienziati della Società Geologica Italiana ».

Segue il PRESIDENTE che legge il seguente discorso:

« *Signori, Colleghi carissimi,*

« Chiamato dal vostro voto a dirigere in quest' anno la Società Geologica non è senza peritanza che io ne adempio gli obblighi; ben altre e più potenti voci voi avete udito da questo seggio perchè la mia possa interessarvi oggi che il còmpito mio è anche reso più arduo dall' eletta schiera di ascoltatori, dalle autorità cittadine, dal rappresentante del ministro, che tanto gentilmente hanno voluto assistere a questa riunione; valgami a scusa il buon volere e se parrò impari all' alto scopo, dimenticatelo presto in nome degli studi che tutti noi prediligiamo.

« L' illustre rappresentante di questa città ha voluto darci il benvenuto e le sue parole sono state così lusinghiere per tutti, che se mi sono arrivate care e gentili come premio e compenso a fatica, mi hanno anche reso difficile rispondere con pari urbanità ed elevatezza d' idee.

« Precedendomi, egli ha potuto invertire le parti, valendosi della cortesia della nostra lingua che nell' ospite confonde chi dà

e chi riceve, come se questo squisito artifizio potesse diminuire in noi l'obbligo della gratitudine per l'ospitalità accordata.

« Nè meno vivi sieno i nostri ringraziamenti all'on. Ministro della Pubblica Istruzione e al suo degno rappresentante rettore di questa libera Università, ai magistrati di questa nobile città e a tutti coloro che essendoci stati benigni della loro presenza, hanno reso più solenne l'apertura delle nostre riunioni.

« Uno dei soci che tra i primi in Bologna si ascrisse tra i promotori della nostra Società ci ha lasciato per sempre; GIUSEPPE MISSAGHI dell'Università di Cagliari non fu geologo, chè i suoi studi ad altra via lo conducevano; ma non è possibile vivere trentaquattro anni in Sardegna insegnando e studiando la Chimica senza conoscere di geologia e più di mineralogia; se non abbiamo di Lui nessun lavoro da registrare nelle nostre bibliografie, resta la sua opera d'insegnante diffusa nei molti che da Lui appresero a riconoscere e studiare le ricchezze naturali di quella fertilissima terra. Amico a me carissimo e compagno di studi nel mio soggiorno in Sardegna, addolorato a nome di tutti rivolgo un saluto, a Lui che della vita dello studioso ebbe concetto giusto e seppe svolgerlo sempre equo e sereno.

« Un'altra perdita dolorosa ha subìto la nostra società con la morte di FEDERIGO CASTELLI: socio dal 1883, l'età sua non gli permise di prendere parte attiva ai nostri lavori; ma chi ha conosciuto il vecchio e modesto patriotta e quanto amore abbia sempre recato agli studi di storia naturale, aiutando con il suo largo censo studi e studiosi, non potrà che unirsi a me nel rimpiangerne la scomparsa.

« Dei lavori della nostra Società, voi avete potuto vedere nelle nostre pubblicazioni, nè io starò qui a tesserne un riassunto o a segnalarne l'importanza; e poichè i nostri soci non solo nelle nostre pubblicazioni, esplicano la loro attività, voi potrete trovare i frutti dei loro lavori nelle molte pubblicazioni scientifiche d'Italia; tra queste mi compiaccio di rammentare la ricchissima pubblicazione annuale diretta da Canavari col titolo di *Paleontografia italica* e la più modesta rivista di paleontologia edita a cura di Fornasini e Simonelli.

« Siamo oggi ben lungi dal tempo nel quale la Geologia Italiana si irradiava autonoma da un unico centro, da Pisa, con Savi

e Meneghini, riflettendo i lavori del Piemonte le idee della vicina Francia, come quelli del Veneto ricevevano dal centro austriaco la loro principale ispirazione. Oggi Pisa, Firenze, Pavia, Torino, Genova, Roma, Napoli sono centri di studi geologici da dove si spargono benefici con l'amore delle nostre ricerche, valenti giovani i quali uniti ai molti che isolatamente lavorano nelle diverse regioni italiane, fanno sperare di potere in breve volgere di anni giungere alla conoscenza del nostro suolo, con idee nostre, con concetti nostri, con osservazioni nostre.

« All'epoca della fondazione della nostra società, alcuni di noi profittando della presenza in Bologna della massima parte dei geologi italiani, vollero discutere dell'epoca e dell'origine dei serpentini; assisteva Sterry-Hunt alle nostre discussioni dalle quali emergeva limpido il concetto di una origine terziaria. Sterry-Hunt ritenendo le serpentine paleozoiche pubblicò in seguito alcune sue osservazioni, condotte dopo la riunione di Bologna, per avvalorare il suo concetto, che poi rispondeva alle sue lunghe e reiterate osservazioni nell'America del Nord. Oggi potremo sempre discutere, e forse l'opinione dei geologi italiani non è tranquilla sulla genesi dei serpentini, ma nessuno più dubita che i serpentini appenninici non sieno terziari.

« Se Sterry-Hunt avesse pubblicato le sue considerazioni qualche anno prima, quando ancora De-Stefani, Taramelli, Issel ed altri non avevano, seguendo le idee di Savi, discusso e studiata profondamente la questione pervenendo al concetto della giovinezza di queste roccie, chi sa quanti anni ancora sarebbero stati necessari prima di arrivare all'uniformità d'idee che si svelò raggiunta nel 1881, cioè quando avevamo idee nostre, concetti nostri, osservazioni nostre e per le quali le parole di Sterry-Hunt rimasero senza eco tra noi.

« Un antico modo di vedere stabiliva che i graniti non potevano essere che roccie primitive, e quando l'analisi litologica svelava la composizione del granito in una roccia recente, si chiamava trachite per non compromettere una teoria abitudinaria; tal nome hanno avuto le roccie granitoidi dell'Elba, quando per i lavori di nostri carissimi colleghi furono dovute riconoscere più giovani di altre; oggi il concetto si è modificato e Salomon in un recente lavoro sulle roccie granitoidi della conca periadriatica è giuton a

concludere che una formazione granitica assai estesa si svolge contemporanea all'ultimo corrugamento alpino e che in ogni caso roccie granitoidi possono e debbono avere avuto origine in ogni periodo; queste conclusioni, ai famigliari, con i graniti appenninici non hanno nel loro insieme recato impressione di novità, ma piuttosto di attese deduzioni alle quali un giorno o l'altro dovevasi giungere.

« Accanto alle ricerche puramente geologiche, sia stratigrafiche, sia geogeniche, non sempre limitate a brevi vallate e per le quali un rispettabile nucleo di lavoratori lo troviamo tra gli addetti al rilevamento della carta geologica d'Italia, rammento volentieri lo sviluppo preso in questi ultimi anni dalle ricerche di litologia: Se la paleontologia non mai trascurata in Italia, va continuamente arricchendosi di nuovi materiali preparando gli elementi essenziali per la retta interpretazione delle accidentalità stratigrafiche, ciò è continuazione di una nobile tradizione lasciataci dai nostri predecessori, è desiderio di collegare o meglio di estendere le cognizioni biologiche che tanto fascino esercitano sulle menti educate alle ricerche sul problema affannoso della vita, e se oggi nessuno dei rami speciali di questa scienza è trascurato tra noi è, direi, conseguenza necessaria dello sviluppo continuo di altri studi; non così per la litologia; questa non può vivere a sè, nè saprei immaginarla separata dalla geologia, quand'anche si limitasse alla pura ricerca della genesi successiva dei minerali costituenti le roccie. Io spero che vi unirete a me nel rallegrarvi con questa schiera di giovani che si sono dati a questo nuovo ramo di studi, che dovrà essere così fecondo per arricchire il patrimonio nazionale delle cognizioni geologiche.

« Il mio predecessore nella presidenza della società, in occasione identica a questa, rappresentò in modo scultorio i difetti che apparivano nelle ricerche dei nostri geologi; io non riprenderò questo lato, i rimproveri perdono della loro efficacia ripetendosi; d'altra parte l'errore è umano e strano sarebbe se tutto buono fosse quello che si fa dai nostri; schivata però la taccia di soverchio ottimismo, non posso non ripetere con De Stefani il lamento per la poca considerazione, anche là dove ben diverso criterio si dovrebbe avere dei nostri studi, nella quale è tenuta la geologia. Un nostro carissimo collega, e precisamente di questa provincia, chiamato per

debito d'ufficio dovè dimostrare che la massima parte dei molti milioni spesi in più in una breve serie di costruzioni ferroviarie era dovuta alla insufficienza o alla mancanza di studi geologici preparatori; così nelle moltissime costruzioni stradali, nei lavori idraulici siamo qualche volta chiamati quando i danni sono già avvenuti, mentre avrebbero potuto essere schivati da un esame geologico preventivo. Forse di ciò la colpa in parte sarà nostra, tutta certamente non è... ma non voglio inoltrarmi su questo doloroso argomento, chè troppo gravi sarebbero con probabilità le parole che uscirebbero dal mio labbro.

« Sono tre lustri che la nostra Società ebbe principio in Bologna e non credo inutile un breve riassunto delle materialità della medesima, tanto più che esse non sono disgiunte dalla influenza morale esercitata e sulla quale lascio volentieri ad ognuno di voi giudicare.

« La nostra Società ha registrato nell'elenco dei suoi soci 435 nomi; di questi 53 ci hanno abbandonato volontariamente, 103 sono stati ringraziati, 49 ci hanno lasciato per la notte che non ha domani; 203, tra i quali sedici a vita sono tuttora iscritti nei nostri ranghi. Le nostre pubblicazioni al termine del 1896 comprendevano 508 fogli di stampa in quindici volumi con 168 tavole e molte incisioni intercalate nel testo. Gli articoli inseriti sono stati 327, ai quali vanno aggiunte tutte, e sono moltissime, le brevi comunicazioni inserite nei verbali delle adunanze.

« Per le stampe abbiamo speso oltre 38000 lire, per le illustrazioni oltre 9000 lire; quest'ultima somma non rappresenta la spesa iconografica totale, perchè se è possibile tener conto dei rimborsi dei soci, si perde qualunque traccia di spesa quando le tavole sono state fatte a carico degli autori; è la parte più dolorosa dei nostri bilanci, svelando che è precisamente ai nostri soci più laboriosi, a quelli ai quali dovrebbero usarsi maggiori riguardi, che siamo costretti chiedere un ulteriore sacrifizio pecuniario per le loro pubblicazioni. Le spese totali della Società sono ascese ad oltre 62,000 lire; la differenza tra questa somma e quella spesa nelle nostre pubblicazioni non è forte, dovendo diminuirsi di alcune spese obbligatorie o straordinarie, tra le quali notevoli quelle per la successione Molon: abbiamo potuto economizzare poco più di 12,000 lire, ossia presso a poco quanto abbiamo speso per l'ordi-

naria amministrazione. La spesa più forte è stata quella della stampa e se fino da principio non si fosse stabilito di pubblicare in Roma il nostro Bollettino, avremmo potuto risparmiare un 10,000 lire che, riversate sulle tavole e sopra un maggior numero di fogli di stampa, ben maggiore importanza avrebbero avuto le nostre pubblicazioni, contentando per giunta di più i soci collaboratori.

« Nei resoconti delle Società americane è sempre riportato il peso delle pubblicazioni uscite o ricevute. Non parlerò dei cambi, che fin quì abbiamo limitato alle sole pubblicazioni geologiche, ma a titolo di curiosità dirò che la serie dei fascicoli fin quì pubblicati pesa quindici chilogrammi, in complesso abbiamo consumato circa sessanta quintali di carta. Mi auguro che tutta almeno non sia col tempo inutilmente maculata.

« Colleghi carissimi,

« Nelle poche e brevi escursioni che il tempo ci permetterà di compiere, negli intervalli che avremo tra le discussioni dei nostri lavori, alcuni di voi rivedranno cose e condizioni già note, altri potranno riconoscere ed apprezzare l'opera di coloro che hanno studiato questa plaga; tutti troveranno in questa accidentata regione, dove dal trias si risale al quaternario senza notevoli interruzioni, materiali per utili osservazioni.

« Ma accanto a questo voi troverete di più; abituati ad abbandonarvi al dolce fascino dei grandi spettacoli naturali, in questa antichissima e prima culla dell'arte italica, dalla tradizionale cortesia dei suoi abitanti, dalla serenità del paesaggio, dalla luminosità del suo cielo, intenderete come il poverello d'Assisi nella sua immensa affettuosità, potè chiamare fratello il sole, sorella la luna e la morte; intenderete come, data una fondamentale attitudine di razza, abbia quì potuto in ogni tempo splendere quella face che innalzata dal popolo misterioso del quale percorreremo parte dei domini, mai interrotta attraverso i tempi, raggiunse la sua più vertiginosa potenza quando da qui irradiavano con i grandi della fine del quattrocento le più pure e serene manifestazioni dell'arte. »

Prende da ultimo la parola il prof. Cotturi rettore della Università, rappresentante S. E. il Ministro della P. I.

Signor Presidente,
Signori componenti la Società Geologica Italiana,

« Pochi giorni sono S. E. il Ministro dell' istruzione pubblica chiese in Perugia particolari notizie di queste vostre adunanze, e prendendo molto interesse al fine che si proponevano, volle essere rappresentato e fece a me l' onore di manifestarvi il suo saluto ed il suo augurio per l' incremento continuo dei vostri studî.

« Mirabili studî che per una vasta sintesi cercano elementi ed aiuto a tutte le scienze naturali; che dal considerare i materiali rocciosi della crosta terrestre, nell' origine loro e nella struttura pervengono alle più remote associazioni degli esseri umani, a noi svelando i primi albori della vita civile. Torna al mio pensiero il tempo in cui vidi innamorati di questi studî gli uditori del compianto prof. Meneghini, e seguendo il desiderio di lui, che fu maestro venerato, auguro che nella successione delle roccie e dei terreni, che intesi allora paragonare ad una serie di documenti storici coperti di iscrizioni, la società vostra legga tutta la geologia di questa bella Italia, emersa, nei secoli, dal mare.

« V' è grato percorrere alcune zone del nostro appennino e rammento con piacere che gli studiosi umbri, tra i quali il colonnello Verri e il prof. Bellucci, già vi accolsero a Terni e vi furono compagni nelle escursioni alle belle pendici del Terminillo. Italia tutta vi è grata degli studî pazienti e continui, ed è ben naturale che il Ministro dell' Istruzione pubblica abbia ritenuto doveroso di volgere a voi un saluto reverente.

A nome poi dei colleghi dell' Università ripeto quello che dissi al vostro egregio presidente: se possiamo, in qualche modo, giovare alle vostre adunanze, e alla vostra dimora in Perugia, ci terremo onoratissimi di fare per voi opera utile e grata ».

Il PRESIDENTE invia i seguenti telegrammi:

Ministro Istruzione pubblica.

Società geologica italiana riunita in Perugia, ringraziando della cortese rappresentanza, presenta a V. E. reverente saluto.

PANTANELLI.

Ministro Agricoltura, Industria e Commercio.

Società geologica italiana riunita in Perugia porge a V. E. reverente saluto.

PANTANELLI.

Il PRESIDENTE proclama il nome dei nuovi soci:

A decorrere dal 1° gennaio 1897

MILLOSEVICH dott. FEDERICO a Roma, proposto dai socî STRÜVER e DE ANGELIS.

BRAMBILLA prof. sac. GIOVANNI a Cremona, proposto dai socî MARINONI e DALL'ORO.

A decorrere dal 1° gennaio 1898

TONINI dott. LORENZO a Seravezza, proposto dai socî DE STEFANI e PANTANELLI.

PORTIS dott. ALESSANDRO, prof. di Geologia nella R. Università di Roma, proposto dai socî DE STEFANI e PANTANELLI.

FATICHI NEMESIO, Segretario del Club Alpino, a Firenze, proposto dai socî DE STEFANI e BELLUCCI.

VENEGONE CESARE a Bologna, proposto dai socî BONARELLI e NEVIANI.

SCHAFFER FRANZ a Vienna, proposto dai socî MELI e DE ANGELIS.

ROCCATI dott. ALESSANDRO a Torino, proposto dai socî PARONA e BONARELLI.

VIGLINO ing. ALBERTO a Torino, proposto dai socî PARONA e BONARELLI.

BALESTRA ANDREA a Bassano, proposto dai socî PARONA e BONARELLI.

Il Socio JOHNSTON-LAVIS dott. HENRY a Beaulieu, da socio ordinario è passato Socio a vita.

Il SEGRETARIO legge l'elenco degli omaggi pervenuti alla Società dal 1° marzo 1897 ad oggi:

Rivista Italo-Brasiliana, anno I.
Commentari dell' Ateneo di Brescia, 1896.

Margerie De Emm. *Catalogue des Bibliographies géologiques*, 1896.

Resoconti delle riunioni dell' Associazione mineraria sarda, 1897.

Carta idrografica d' Italia. *Irrigazione in Provincia di Mantova*, 1897.

Boris Popoff. *Ellipsoidische einsprenglinge des finländischen Rapakivvi-Granites*, 1897.

Levat Edouard David. *L' or en Sibérie orientale*, 1897, vol. due.

Antecedentes administratives de Correos y Telégrafos, anno 1894. Buenos Aires.

Pennisi Mauro. *I veri principî etico-sociali*, 1897.

D' Ancona G. *Della chimica composizione degli scisti galestrini e di una prova di Debbio in essi eseguita*, 1897.

Pennisi Mauro. *L' Universale, organo filosofico*, 1897, fascicolo 1°.

Salmoiraghi Francesco. *Geologia ed ingegneria*, Milano, 1897.

Mancinelli Scotti Francesco. *Relazione degli scavi eseguiti a Narce, Faleri, Corchiano, Nepete, Sutrium e Capena*. Roma, 1897.

Il Segretario dà lettura delle Memorie e Note presentate per la inserzione nel Bollettino.

De Angelis D' Ossat G. *Contribuzione allo studio paleontologico delle formazioni dell' alta valle dell' Aniene* [21 luglio 1897].

Meli R. *Notizie sommarie su rinvenimenti di fossili in alcune località della provincia di Roma* [7 Agosto 1897].

Fucini A. *Sopra alcuni fossili di Cañarcillo nel Chilì esistenti nel Museo paleontologico pisano* [17 settembre 1897].

Pantanelli D. *Variazioni nel livello delle acque sotterranee di Modena* [19 settembre 1897].

Clerici E. *Sopra un centro vulcanico nell' interno dell' Umbria.* [19 settembre 1897].

Idem. *Progetto di carta dei giacimenti diatomeiferi dei dintorni di Roma* [19 settembre 1897].

Clerici E. *Comunicazione preliminare sui terreni presso Decima* [19 settembre 1897].

Idem. *Complementi di notizie sui monti Parioli;* nota con figure [19 settembre 1897].

Bellucci G. *Contribuzione alla fauna dei mammiferi fossili nella Valle del Tevere* [19 settembre 1897].

Idem. *Sulle formazioni gessose di Monte Malbe e di Cenerente presso Perugia e sui depositi cinerei di quest' ultima località* [19 settembre 1897].

Idem. *Sui travertini di Ellera, presso Perugia, e sui fossili che accludono* [19 settembre 1897].

Bonarelli e Bettoni. *Una carta geologica dei dintorni di Brescia* [19 settembre 1897].

De Angelis D' Ossat G. *Sulla probabile mancanza in Italia dell' Elephas primigenius Blum* [19 settembre 1897].

Il Presidente dà la parola al socio Clerici che sviluppa due delle sue comunicazioni presentando *la carta dei giacimenti diatomeiferi dei dintorni di Roma;* e parlando di *un centro vulcanico nell' interno dell' Umbria.*

Segue il Presidente stesso che svolge la propria *Sulle variazioni delle acque sotterranee di Modena.*

Da ultimo ha la parola il socio Bellucci che parla specialmente sulla così detta Cenere di Cenerente presso Perugia.

Il Segretario distribuisce ai presenti copia di una nota del socio Verri: *Cenni sulle formazioni dell' Umbria settentrionale*, che è pubblicata nel presente fascicolo a pag. 195-200.

Alle ore 11 il Presidente dichiara chiusa la seduta pubblica.

La Società si raduna in seduta privata.

Il Segretario legge i nomi dei socî che scusando la loro assenza aderiscono alla riunione: Bassani, Biagi, Bombicci, Chigi-Zondadari, D'Achiardi A., D'Achiardi G., Fornasini, Fucini, Issel, Lotti, Novarese, Pellati, Platania, Ristori, Scarabelli, Simoni, Spirek, Tagiuri, Taramelli, Tellini e Tittoni.

Si danno per letti i verbali e resoconti delle adunanze di Sardegna (aprile 1896) (v. Boll., vol. XV, pag. 463-496), e di Roma (marzo 1897) (v. Boll., vol. XVI, pag. 1-13) già pubblicati nel Bollettino.

Nessuno chiedendo la parola per osservazioni, i due verbali si intendono approvati alla unanimità.

Il PRESIDENTE riferisce all' Assemblea, come anche quest' anno, sia stato chiesto al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio il solito sussidio, ma come il Ministero si sia rifiutato di assegnarlo. Fa a questo proposito la storia di tutte le trattative: come la Presidenza del Comitato Geologico abbia dato voto favorevole a detto sussidio; come non si sia lasciata intentata alcuna via ufficiale ed ufficiosa. Tutto fu inutile; il ministro non volle recedere dalla presa deliberazione.

Per l' avvenuta mancanza di detto sussidio, che da anni era consolidato in 500 lire, somma che era già stata posta nel bilancio preventivo di quest' anno, ne consegue che converrà fare delle economie; ma queste non saranno tali da conturbare il buono andamento della Società e la pubblicazione regolare del Bollettino.

Il SEGRETARIO dà relazione dello stato delle pubblicazioni. Nell' anno in corso sono stati distribuiti ai socî due fascicoli, il 1° del volume XVI, di pag. I-XIV e 1-194, e cioè di 13 fogli di stampa, contenenti 13 Memorie corredate di VII tavole, oltre l' elenco dei socî, dei cambi e della relazione dell' adunanza del 7 marzo 1897; inoltre venne pubblicato il 4° fasc. del vol. XV, di fogli 8 e mezzo, pag. 463-598, contenente il resoconto delle adunanze tenute in Sardegna nell' aprile 1896, ed otto memorie speciali sulla Sardegna stessa, memorie corredate di 4 tavole e di varie figure intercalate nel testo. Quanto prima verrà pubblicato il fasc. 5° ed ultimo del volume XV; questo fascicolo conterrà una Memoria dell' ing. CAPACCI: *Sulle miniere di Monteponi, Montevecchio e Malfidano in Sardegna*, che ora è già stata composta, e trovasi presso l' autore in prima correzione; terminerà il volume l' indice sistematico. Per il 2° fasc. del vol. XVI sono già pronte due Memorie, una del Colonnello VERRI: *Cenni sulle formazioni dell' Umbria settentrionale*, pag. 195-200, che venne oggi stesso distribuita in estratto

ai socî, ed una del socio Scarabelli, in collaborazione del sig. Foresti: *Sopra alcuni fossili raccolti nei colli fiancheggianti il fiume Santerno nelle vicinanze di Imola*, pag. 201-241, con due tavole. Seguiranno le Memorie, Note e Comunicazioni presentate in questa adunanza estiva.

Il Presidente partecipa le dimissioni dei Signori:

Cafici Ippolito di Vizzini,
Chelussi Italo di Lacedonia,
Marinoni Luigi di Lovere,
Piatti Angelo di Desenzano sul Lago,
Ravello Alberto di Torino.

che vengono accettate dall' assemblea.

Propone la radiazione per morosità di un triennio od oltre, i Signori:

Bargellini Mariano di Siena.
Bruno Luigi di Ivrea,
Forsyth Major Carlo di Firenze,
Inghilleri Giuseppe di Corleone,
Ragazzi Vincenzo di Torino,
Schopen Luigi di Palermo.

L' assemblea approva.

Vennero accettati i seguenti cambi col nostro Bollettino:

Department of Agriculture — Cape of Good Hope — Annual report of the Geological Commission.
The Geological society of Washington.
Société Impériale Minéralogique. St. Pétersbourg.
Spelunca, *Bull. de la Société de Spéléologie.* Paris.

Il Presidente riferisce come per misura di economia abbia di propria autorità sospeso col 1897 l' invio del Bollettino in omaggio ai seguenti Istituti:

R. Accademia Petrarca in Arezzo,
Biblioteca comunale in Savona,
Società economica in Savona,
R. Biblioteca Universitaria in Bologna;

chiede, come già ebbe dal Consiglio, la sanzione a questo provvedimento, e propone a nome del Consiglio stesso che venga esteso a tutti gli altri omaggi.

L' assemblea ad unanimità approva la soppressione degli omaggi del Bollettino.

Si continuerà ad inviare il Bollettino alla Biblioteca del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, e ciò a titolo di cambio, essendo da detto Ministero inviate regolarmente alla Società le Memorie riguardanti la Carta Idrografica d' Italia.

Il PRESIDENTE presenta i Bilanci consuntivi della Società e del legato Molon per l' anno 1891, che già furono distribuiti ai socî; come pure presenta la situazione patrimoniale della Società al 1° gennaio 1897.

Il Bilancio consuntivo della Società fu presentato successivamente ai Commissarî per il Bilancio, Socî: RAGNINI ROMOLO, STRUEVER GIOVANNI e ZEZI PIETRO; venne pienamente approvato e firmato dai comm. RAGNINI e ZEZI. Il socio STRUEVER, per ragioni di salute, non potè occuparsene.

Senza alcuna osservazione l' assemblea approva i bilanci e la situazione patrimoniale, che vengono qui appresso riportati.

SOCIETÀ GEO

Resoconto delle Entrat

ENTRATE

Da soci, tasse annuali e d'ammissione	L.	2825
Sussidio ordinario e straordinario del Ministero Agricoltura, Industria e Commercio	»	800
Interesse Legato Molon	»	340
Interesse rendita consolidata	»	392
Interessi C. R. e B. I. (1895)	»	2
Contribuzione straordinaria per le Memorie sulla Sardegna	»	409
Premio Molon non conferito nel 1896	»	1800
Rimborso da soci	»	206
Vendita Bollettini.	»	257
Interesse di depositi in libretti postali (1896)	»	71
Totale entrate . .	L.	7105
Cassa al 1° gennaio 1896	»	2883
Totale	L.	9988

I Commissari per il Bilancio
RAGNINI ROMOLO
ZEZI PIETRO

L'Economo
AUGUSTO STATU

A ITALIANA

Spese per l'anno 1896.

SPESE						
ipografia per stampa Bollettino — in nto Volume XIV	L.	761	10			
ipografia per stampa Bollettino — in nto Volume XV	»	1667	50			
ipografia per estratti	»	511	—			
				L.	2939	60
per tavole e clichés				»	322	90
l'ufficio e spedizione Bollettino				»	351	73
di cancelleria				»	85	50
di manomorta sul legato Molon (1896)				»	16	—
nso al portiere dell'ufficio di residenza — anni 1895 1896				»	100	—
so al tesoriere per custodia Titoli				»	66	40
all'aminist. Molon (stralcio a tutto decembre 1896)				»	1520	96
a Molon a Vicenza				»	142	75
per conto di soci				»	218	90
Totale spese				L.	5764	74
Acquisto di rendita				»	1916	—
Totale				L.	7680	74
Avanzo a pareggio				»	2307	90
Pareggio in				L.	9988	64

Il Presidente
NTE PANTANELLI

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI

SOCIETÀ GEO

Situazione patrimo

Num. d'ordine	TITOLI
	Capitali inalienabili.
1.	Importo del legato Molon in Rendita Italiana *nominale,* intes « Società Geologica Italiana » . . . .
	Capitali a disposizione.
2.	Importo dei premi Molon non conferiti, rinvestito in Rendita liana *nominale,* intestata « Società Geologica Italiana »
3.	Importo delle quote versate dai Soci a vita e perpetui, rinve in Rendita Italiana *al Portatore* . . . .
4.	Importo dei sopravanzi verificatisi nell'amministrazione ordi della Società, rinvestito in Rendita Italiana *al Portato*
	Cassa al 1° gennaio 1897 . . . .
	Bollettino ufficiale della Borsa di Roma. Al 31 decembre 1896, L. 97,375.

A ITALIANA

1° gennaio 1897.

...ITA ANNUA			CAPITALE					
	netta		nominale		effettivo impiegato per l'acquisto		reale al listino di Borsa 31 dic. 96	
Cent.	Lire	Cent.	Lire	Cent.	Lire	Cent.	Lire	Cent.
—	1020	—	25500	—	24951	75	24830	625
—	236	—	5900	—	4875	54	5745	125
—	164	—	4100	—	3544	11	3992	375
—	72	—	1800	—	1555	95	1772	750
—								
	1492	—						
			37300	—				
					34927	35		
							36340	875
. . . .							2307	90
					Totale L.		38647	875

Il Presidente
...E PANTANELLI

Il Tesoriere
TOMMASO TITTONI

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

AMMINISTRAZIONE DEL LEGATO MOLON

BILANCIO CONSUNTIVO 1896

Attivo

1. Cassa al 1° gennaio 1896	L.	1520	96
2. Importo $^2/_3$ rendita intestata Molon, anno 1896 .	„	680	—
3. Interessi anno 1896 delle somme depositate alla cassa di risparmio postale	„	29	30
Totale attivo	L.	2230	26
Si deduce il passivo in	„	1832	—
Eccedenza attiva al 1° gennaio 1897	L.	398	26

Passivo

1. Importo del premio scaduto nel 1896 e non conferito per mancanza di concorrenti. Passato all'amministrazione della Società Geologica. .	L.	1800	—
2. Importo $^2/_3$ della tassa di manomorta (anno 1896) gravante il legato Molon	„	32	—
Totale passivo	L.	1832	—

Il Presidente
DANTE PANTANELLI

L'Economo
AUGUSTO STATUTI

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI

Il Presidente ricorda come unitamente alla circolare di invito per le adunanze di Perugia, venne diramato ai socî un foglio ove vennero riassunte tutte le modificazioni portate allo Statuto ed al Regolamento negli anni precedenti. Il Consiglio nella sua seduta di ieri si preoccupò se non fosse il caso di portare a detto Statuto e Regolamento altre modificazioni che meglio collegassero fra loro le varie disposizioni, e più corrispondessero ai bisogni della Società. Propone quindi a nome del Consiglio la sospensiva, rimanendo intanto esecutorie le deliberazioni prese in diversi tempi dalla Società e dal Consiglio in quanto non sieno in aperta contraddizione tra loro.

Senza discussione l'assemblea approva la sospensiva.

Il Presidente propone che venga nominata una Commissione di cinque membri acciò studi e riferisca per la prossima assemblea dei socî, la riforma dello Statuto e del Regolamento, basandosi sulle deliberazioni precedentemente prese dai Consigli e proponendo quelle nuove variazioni che saranno del caso. La discussione relativa si farà, conforme lo Statuto, nella prossima adunanza estiva.

A proposta del socio Meli l'assemblea incarica il Presidente di nominare detta Commissione.

Il Presidente accetta.

Il Presidente fa notare che una deliberazione presa dall'assemblea il 12 febbraio 1888 in Imola, ha dato luogo ad interpretazioni controverse.

« I Socî che d'ora innanzi saranno nuovamente ammessi, « avranno facoltà per un triennio di optare per divenire Socî a « vita, nel qual caso le quote versate andranno in diminuzione « delle 200 lire stabilite ».

Ora alcuni socî ordinari sono passati socî a vita anche dopo qualche anno dalla nomina pur pagando per intero la quota di 200 lire; altri in seguito alla suaccennata deliberazione, chiesero di essere esonerati dal pagamento di lire 45, equivalenti alla quota di tre anni, ancorchè ne fossero passati più che tre dal giorno della nomina.

Il Presidente opina che questa interpretazione si possa accettare, e chiede il parere dell'assemblea; parlano favorevolmente i socî Botti, Clerici, Bonarelli; contro l'economo Statuti, i socî Cardinali, Meli e Mazzuoli. L'assemblea delibera di sospendere ogni decisione, rimettendone l'interpretazione alla Commissione per la revisione dello Statuto e del Regolamento.

Il Presidente propone che per accordo preso con il socio prof. Bellucci, il mattino di giovedì 23, in luogo della escursione a monte Malbe, come era stato preventivamente progettato, si vada a visitare i lavori dell'emissario del Trasimeno, dopo di che si farebbe una gita sul lago per mezzo di piroscafi gentilmente offerti dal senatore marchese Guglielmi, toccando Castiglione del Lago, Isola Maggiore e Tuoro. L'assemblea approva la variazione di programma.

La seduta è tolta alle ore 12.

Alle ore 3 pomeridiane, i soci si recano a casa del socio prof. Bellucci a visitare le splendide raccolte di oggetti litici, quella veramente meravigliosa ed interessantissima degli oggetti che in qualità di amuleti vengono conservati presso i contadini, specialmente Umbri, come preservatori dal fulmine, dalle malattie, dal mal'occhio, jettatura ecc. Si ammirò pure la ricca collezione, in gran parte di vertebrati, con denti di *Elephas*, di *Mastodon*, di *Rhinoceros* ecc. dei dintorni di Perugia.

I Socî si portarono poi al nuovo Istituto agrario, ove ammirarono le collezioni mineralogiche, geologiche e paleontologiche che nello scorso anno furono in gran parte ordinate dal nostro socio ing. Clerici, e che ora verranno definitivamente assestate dal socio dott. Bonarelli.

20 settembre. Gita a Gubbio per Umbertide.

La mattina del venti settembre, presenti i soci Pantanelli presidente, Bellucci, Bettoni, Bonetti, Botti, Cacciamali, Cardinali, Clerici, De Angelis, Lupi, Meli, Morena, Namias, Parona, Statuti, ed il segretario Neviani (il socio Bonarelli ci aveva preceduti sino dalla sera innanzi), si partì per Umbertide col mezzo di un grande omnibus alle 6 precise.

Il tratto da Umbertide a Gubbio si percorse colla ferrovia a scartamento ridotto, che da Arezzo porta a Fossato.

A Gubbio fummo ricevuti dal sindaco cav. STIRATI GABRIELE, dalla Giunta municipale, da un comitato di cittadini, dall'on. FAZI, deputato del Collegio, e da numerosa popolazione. Il socio BONARELLI pensò subito alla distribuzione degli alloggi, che con squisita cortesia ci vennero offerti dai cittadini Eugubini. Alle 12 in casa del sindaco cav. STIRATI, a cura del Municipio venne offerta una lauta colazione. Si visitò quindi la città, così ricca di monumenti artistici e di tanti ricordi storici. A casa del dottor BONARELLI si ammirò la collezione di roccie e fossili dei dintorni di Gubbio, che il nostro collega va riunendo ad illustrazione di quella interessante contrada, e che andrà poi ad arricchire le collezioni del Comitato geologico. Nella medesima sala avemmo anche occasione di vedere una bella collezione di minerali, messa insieme dal sig. ELISEI ALESSANDRO, e che aveva esposto per l'occasione.

Adunanza nella sala del Consiglio comunale.

Alle ore 16, nella sala del Consiglio comunale di Gubbio, cortesemente concessa, il presidente prof. PANTANELLI apre la seduta privata.

Sono presenti tutti i soci che presero parte alla gita.

Il PRESIDENTE dà lettura di una lettera firmata da 14 soci, con la quale si richiede che venga modificato nel seguente modo l'articolo 5° del Regolamento al premio MOLON.

« Qualora entro il termine fissato non venissero presentati lavori pel concorso, e nel caso che nessuna delle Memorie presentate fosse stata riconosciuta meritevole del premio, si riaprirà il concorso con altro tema bandito seguendo le norme stabilite dall'art. 2, e questo allo scopo di erogare sempre la somma stabilita pel premio, secondo l'espressa volontà del testatore ».

Il PRESIDENTE riassume lo stato della questione, dice che essendosene trattato lungamente in Consiglio negli anni precedenti, venne finalmente portata la proposta di modificazione all'assemblea del 7 marzo 1897 in Roma; la discussione fu lunga, e venuti ai voti si constatò che il numero dei favorevoli era eguale a quello

dei contrarî (v. Boll. vol. XVI, pag. 7), rimanendo per ciò sospesa ogni deliberazione.

Oggi è dovere della Presidenza ripresentare le fatte proposte all'assemblea. Informa che il Consiglio discusse lungamente la formola proposta dai 14 soci, e qui sopra riportata, come il Consiglio approvando in massima la modificazione, non abbia creduto di accettare la seconda parte che rimaneva indeterminata, dando adito, nel numero delle probabilità, al caso che contemporaneamente si avessero aperti tre, quattro o più concorsi. Propone per ciò che l'articolo 5° del premio MOLON venga modificato nel seguente modo:

« Qualora entro il termine fissato non venissero presentati lavori per il concorso, o nel caso che nessuna delle Memorie presentate fosse stata riconosciuta meritevole di premio, si riaprirà il concorso con un nuovo tema, seguendo le norme stabilite dall'art. 2; verificandosi anche la seconda volta il non conferimento del premio, la somma stanziata a questo scopo verrà capitalizzata per la formazione di un fondo speciale, la cui rendita sarà annualmente impiegata per le pubblicazioni scientifiche della Società ».

Il PRESIDENTE apre la discussione.

Il socio MELI chiede se sia legale il trattare di una modificazione ad un regolamento, in numero così esiguo.

Il PRESIDENTE fa osservare che le adunanze della Società geologica italiana sono sempre valide, qualunque sia il numero degli intervenuti.

Chiedono la parola, facendo alcune osservazioni, i soci CLERICI, CARDINALI, BOTTI e PARONA.

Il PRESIDENTE pone ai voti la massima, se cioè si debba modificare l'articolo 5° del regolamento MOLON, nel senso che, non conferito una prima volta il premio, si debba riaprire subito un secondo concorso.

La massima viene approvata alla unanimità, ed il socio CARDINALI propone, e l'assemblea approva, si aggiunga che la riapertura del concorso si faccia *nel più breve termine possibile*.

Il PRESIDENTE pone ai voti la seconda parte dell'articolo, se cioè si debba, dopo il secondo concorso, capitalizzare il premio non conferito a favore delle pubblicazioni della Società.

È approvata a grande maggioranza.

Rimane così definitivamente stabilito che l' art. 5° del regolamento per il premio MOLON venga in tal modo enunciato.

Regolamento per il premio Molon.

Art. 5°.

« Qualora entro il termine fissato non venissero presentati la- « vori pel concorso, o nel caso che nessuna delle Memorie presen- « tate fosse stata riconosciuta meritevole di premio, si riaprirà, nel « più breve termine possibile, il concorso con un nuovo tema, se- « guendo le norme stabilite dall' art. 2°. Verificandosi anche la se- « conda volta il non conferimento del premio, la somma stanziata « a questo scopo verrà capitalizzata per la formazione di un fondo « speciale, la cui rendita sarà annualmente impiegata per le pub- « blicazioni scientifiche della Società ».

Alle ore 17 il PRESIDENTE dichiara chiusa la seduta privata, e si apre la seduta pubblica.

Entrano nella sala il Sindaco, alcuni notabili della città, molte signore, signorine, e signori di Gubbio.

Il PRESIDENTE dà successivamente la parola a varî soci per le loro comunicazioni:

Il socio MELI parla sopra i rapporti fra l' *Elephas primigenius* della Siberia, e gli elefanti fossili italiani.

Idem: rettifica sul *Pecten Ponzi* Meli.

Il socio DE ANGELIS D'OSSAT, sui rapporti delle dentature dell' *Elephas primigenius* e dell' *El. Trogontherii.*

Parlano in proposito anche i soci MELI e CLERICI.

Il socio CLERICI sviluppa le due comunicazioni sulla geologia dei Monti Parioli, ed intorno i terreni di Decima.

Il socio BONARELLI, anche a nome del socio BETTONI, presenta una carta geologica dei dintorni di Brescia e ne riassume le linee principali.

Lo stesso dottor BONARELLI dà una breve relazione dei terreni che si osserveranno nella gita che si farà domani alla Scheggia in valle d' Urbia.

A proposta del socio BELLUCCI viene spedito il seguente tele-

gramma alla deputazione di Storia patria, che tiene in Spoleto il suo congresso.

« Presidente deputazione storia patria — Spoleto.
« Società geologica italiana riunita Gubbio saluta voi continuatori nel « tempo della sua opera.

« PANTANELLI ».

Alle ore 17 $^3/_4$ la seduta è sciolta.

Dopo la seduta i soci visitarono il palazzo comunale, ove si conservano le famose tavole Eugubine, e ricco per una splendida pinacoteca, e molti altri oggetti di arte medioevale.

Alle ore 7 presero parte ad un pranzo offerto da un gruppo di cittadini; alle ore 8 $^1/_2$ molti dei soci si recarono al teatro ad assistere ad un trattenimento musicale, gentilmente ospitati nel palco del municipio, e di vari signori del luogo.

21 settembre. Gita a Scheggia e Valle d' Urbia.

Il socio dottor BONARELLI che fu la nostra guida nella escursione di questa giornata ci ha favorito i seguenti appunti:

« Partiti da Gubbio alle ore 6 a. e diretti, per la Scheggia, a Val d' Urbia, i Congressisti ànno avuto campo di esaminare passo passo una delle migliori e più complete sezioni geologiche naturali fra le tante che intersecano l' Appennino centrale nel senso ortogonale alla direzione delle sue pieghe.

« Lungo la valle Camignana, partendo da Gubbio si à la seguente successione di formazioni :

« 1. *Schisti ad aptici* selciosi, verdi e rossi del giura medio, dalla porta di S. Croce fino al 1° mulino.

« 2. *Maiolica inferiore* del Giura super. presso il 1° mulino.

« 3. *Maiolica* infracretacea dal 1° al 2° mulino.

« 4. *Scisti* argilloso-scistosi vari-colori (a Fucoidi), del Gault.

« 5. *Calcare* bianco stratificato cenomaniano dal 2° al 3° mulino.

« 6. *Scisto* nero bituminoso del Turoniano inf. con denti di *Ptychodus* ed altri resti ittiolitici.

« 7. *Calcare* rosato Turoniano superiore dal 3° mulino fin verso il Bottaccione.

« 8. *Scaglia* rosata con fossili del Senoniano inferiore ai lati del Bottaccione.

« 9. *Scaglia* cinerea con numerosi fossili (*Inoceramus, Gryphaea vescicularis*, etc. caratteristici del Senoniano superiore.

« A questo punto della escursione il Bonarelli dopo aver fatto osservare la perfetta concordanza, fra loro, delle varie formazioni mesozoiche fino a quel punto incontrate, fa pure osservare la perfetta concordanza della scaglia cinerea con le roccie eoceniche che la sovrastano, mediante un termine di passaggio rappresentato dal « Bisciaro » (Calcare marnoso albaresiforme erroneamente considerato come vero albarese da Spada e Orsini). Sussiste inoltre affinchè si osservi la natura marnosa della Scaglia cinerea e ricorda come la applicazione del nome « Scaglia » a questi depositi dell' Appennino centrale debbasi appunto allo Zittel, avendo questo autore riconosciuta la perfetta identità litologica e cronologica di dette formazioni con quelle che nelle prealpi venete vengono appunto chiamate col nome di Scaglia e che niente ànno a che fare con le « argille scagliose » eoceniche.

« 10. *Flysch* eocenico prevalentemente marnoso dal Bottaccione fino alla Scheggia.

« Dalla Scheggia verso Val d' Urbia lungo la Valle del Sentino i Congressisti ànno veduto nuovamente, in senso inverso, la serie mesozoica già riscontrata nella val Camignana, fino alle cosidette Balze delle Salare sotto al Monte Forcello dove più in basso degli *Schisti ad aptici* del Giura medio si ànno le seguenti formazioni:

« *f*. *Calcari* bianchi dell' Oolite.

« *e*. *Calcari* marnosi rossi dell'Aaleniano (fossiliferi).

« *d*. *Marne* rosse ammonitifere del Toarciano superiore (fossilifere).

« *c*. *Marne* grigie del Toarciano inferiore (fossilifere).

« *b*. *Calcari* compatti stratificati del Lias medio.

« Questi calcari del Lias medio costituiscono il nucleo della elissoide anticlinale di Monte Forcello. Procedendo da questo punto verso Val d' Urbia si à nuovamente in senso ascendente tutta la serie mesozoica fino alla Maiolica, contro la quale, per faglia e scivolamento, si appoggiano i varî membri della Creta superiore.

« Le case di Val d'Urbia riposano sopra gli scisti varicolori del Gault.

« Al di là di Val d'Urbia ergesi l'erto gibbo del Catria (Balza del corno) dove, per faglia, si à il contatto del calcare massiccio Sinemuriano, costituente la balza, coi membri più recenti del Giura e con la Maiolica infracretacea ».

Come note di cronaca aggiungeremo come l'escursione non riuscisse così profittevole, come sarebbe certamente stata, se il tempo non avesse continuamente minacciato a risolversi in un temporale che, in mezzo alle valli e lontano dagli abitati, sarebbe stata quanto mai disastrosa. Pur tuttavia fiduciosi arrivammo alle 8 del mattino a Scheggia, ove fummo ricevuti dal sindaco del luogo, dai consiglieri comunali, e da varî signori, fra i quali notammo il sig. cav. Serafini Guglielmo.

Mentre si era fermi a Scheggia, e ci veniva servito un rinfresco offerto dal municipio, giunse la posta, che ci recò lettere e telegrammi.

Il Presidente legge i seguenti:

Telegramma di S. E. il Ministro della P. I:

« Prof. Cuturi, Rettore Università libera — Perugia.

« Piacciale porgere mio saluto convenuti cotesto congresso col mag-« giore augurio che suoi lavori conferiscano progresso studi geologici.

« Il Ministro
« Gianturco ».

Lettera di S. E. il Ministro di A. I. e C.

« Ill. sig. prof. Dante Pantanelli, presidente della società geologica.

« Per occupazioni del mio ufficio non mi è dato di assistere alla inaugu-« razione delle sedute che la Società geologica italiana terrà in Perugia pros-« simamente.

« Mentre dunque non posso, con mio vivo rincrescimento, accettare il « cortese invito che la S. V. Ill., degno rappresentante della Società, mi ha « diretto, faccio vivi auguri che le discussioni e le escursioni che si faranno « dall'eletta schiera di scienziati, che della Società stessa fan parte, tornino, « come sempre, utili al progresso della geologia italiana.

« Il Ministro
« Guicciardini ».

Telegramma della deputazione di Storia patria per l' Umbria.

« Prof. Pantanelli — Gubbio.

« A voi che interpretando palinsesti geologici, insegnate a noi il me-« todo scientifico nell'esame dei monumenti scritti, ricambio di saluti e auguri.

« Per la deputazione

« FUMI ».

Questo telegramma doveva essere ricevuto la sera innanzi.

Il socio senatore SCARABELLI scrive chiedendo se fra i soci siavi alcuno « che avendo avuto occasione di raccogliere qualcuno « di quei singolari rilievi retiformi ad aree esagonali detti *Paleo-« dicthyon*, possa assicurare positivamente che si trovavano sulle « superfici *superiori* od *inferiori* degli strati. Chi scrive (aggiun-« geva il senatore SCARABELLI) poco tempo fa, ne osservava di-« versi, tutti rilevati sulla superficie *inferiore* di un grosso strato « di molassa del miocene medio, in valle del Senio ».

Fu comunicato ai soci presenti tale quesito.

In una delle sale del municipio il socio ing. MORENA aveva esposto i principali fra i fossili che servirono di base alla Nota che fu già pubblicata nel nostro Bollettino (vol. XVI, pag. 183-186), intitolata: *Il sinemuriano negli strati a Terebratula Aspasia*, più alcune specie delle molte nuove dallo stesso ing. MORENA scoperte nell' oolite inferiore del Furlo, e diversi importantissimi esemplari del miocene e dell' eocene del subapennino Cantianese e Cagliese; fra questi ultimi eravi una nuova specie di *Pholadomya*. I soci ammirarono quelle collezioni, che oltre ad avere importanza per i terreni e località che illustravano, erano anche esteticamente belle per la quantità di fossili, e per la loro conservazione: e con ragione se ne rallegrarono col dotto ed instancabile studioso.

Si proseguì quindi per valle d' Urbia, facendo gran parte della strada a piedi, ammirando la stupenda sezione geologica, e raccogliendo una quantità di fossili specialmente negli strati ad Aptici del giura medio, nell'Aaleniano, e nel Toarciano, che formano una serie riccamente fossilifera. Giungemmo a poca distanza dal Catria nelle ore 10 $^1/_2$; qui ci fermammo a fare colazione, e gustammo una abbondante refezione, che offertaci da un comitato di signori Eugubini, era stata portata con noi dalla ospitale città; come ciò non bastasse anche il cav. SERAFINI volle farci assaggiare alcuni prodotti dei suoi terreni.

Perdurando l'incertezza del tempo non ci fu possibile continuare la via che era stata stabilita, e si dovè tornare. Ci fermammo di nuovo qualche minuto a Scheggia, ed alle 14 $^3/_4$, poco dopo cioè che si era fatto sentire il forte terremoto che si estese per quasi tutta l'Italia centrale [1], e da noi non avvertito, rientrammo in Gubbio, carichi di roccie e di fossili.

Rimanemmo nella simpatica città ancora poco tempo, ed alle ore 18,35, salutati alla stazione dal sindaco e da molti cittadini, partimmo per Umbertide, ove si pernottò.

Il socio ing. MORENA, che ebbe tanta parte nella buona riuscita della gita di questo giorno, non potè seguirci, per ragioni di ufficio, e da Scheggia si portò direttamente a Cantiano, sua normale residenza.

22 settembre. Ritorno a Perugia.

Secondo il programma preventivamente stabilito, la Società si doveva recare da Umbertide direttamente ad Assisi, per visitare la pittoresca e storica città, e spingersi sino al Subasio. Ma il tempo che già nel giorno precedente ci aveva più volte minacciato, non accennava a volgere al bello, onde il PRESIDENTE decise che si ritornasse a Perugia, ove si giunse difatti alle 10, mentre il cielo si era quasi improvvisamente rasserenato.

Nel pomeriggio i soci ebbero modo di visitare la pinacoteca, i musei e monumenti della città; quelli che non si trovarono in Perugia nella domenica scorsa, andarono ad ammirare le splendide collezioni del prof. BELLUCCI, e quelle della Scuola agraria.

Alle ore 16 prendemmo parte ad un pranzo, all' Albergo della Posta, che venne offerto dal sindaco di Perugia, unitamente ai professori dell' Università, al presidente della deputazione provinciale ed al presidente della fondazione per l'istruzione agraria.

23 settembre. Gita al Trasimeno.

Secondo il convenuto, invece della escursione al Monte Malbe, ha luogo la gita al Trasimeno.

Sono presenti i soci:

PANTANELLI presidente, BELLUCCI, BETTONI, BONARELLI, BONETTI, BOTTI, CACCIAMALI, CARDINALI, CLERICI, DE ANGELIS,

[1] Il socio dott. BARATTA ci ha inviato di questo terremoto una relazione, che pubblichiamo in appendice al verbale.

De Marchi, De Stefani, Levi, Lupi, Mazzuoli, Meli, Namias, Neviani, Parona e Statuti.

Vi prendono parte il prefetto della provincia, l'onor. Pompilj, varî soci del Club alpino, ed alcune signore e signorine.

Alla stazione di Magione fummo ricevuti dal sindaco signor Pentini, il quale col signor ing. Menchini, direttore dei lavori del nuovo emissario, ci accompagnarono offrendoci continue spiegazioni.

A destra dell' imbocco del nuovo emissario evvi un lembo cretaceo che forma il Colle di S. Savino; sopra di esso venne servita una colazione campestre offerta dal Club alpino di Perugia, della quale è anima il nostro socio e consigliere prof. Bellucci.

Dallo stesso prof. Bellucci vennero distribuiti ai presenti due opuscoli: 1° *Contributo alla bibliografia dell'Umbria — Geologia e Scienze affini.* 2° *Per la solennità inaugurale dei lavori del Lago Trasimeno.*

Il marchese senatore Giacinto Guglielmi aveva posto a nostra disposizione due piroscafi: su di essi, e specialmente sul maggiore (*Umbria*), ci imbarcammo; poco dopo salpati il Presidente aprì a bordo l' adunanza di chiusura, per la quale non si erano riserbate che le elezioni sociali.

Elezioni sociali a bordo dell' « Umbria »
sul lago Trasimeno.

In una delle salette a bordo del piroscafo « Umbria, » di proprietà del senatore Guglielmi, si compie lo scrutinio dei voti per le cariche sociali della Società geologica italiana per l' anno 1897.

Il Presidente chiama a scrutatori i soci Bettoni e Bonarelli; coadiuvano il segretario Neviani ed il vice segretario Namias.

Dopo un' ora circa il presidente fa la seguente proclamazione:

Votanti 85.

Sono eletti:

a vicepresidente Canavari prof. Mario con 66 voti;

a consiglieri per il triennio 1898-1900:

Botti cav. Ulderigo con . . .	74 voti
Taramelli prof. Torquato con .	74 »
Simonelli prof. Vittorio con . .	69 »
Mercalli prof. Giuseppe con . .	59 »

a consigliere per l'anno 1898, in sostituzione del defunto socio consigliere D. GIUSEPPE MAZZETTI,

FERRARIS ing. ERMINIO con 23 voti.

Ottennero poi altri voti, a vicepresidente: PELLATI 15 voti; PARONA 2 voti; a consigliere: VERRI 19 voti; DE STEFANI 14 voti; MATTEUCCI 12 voti; BUCCA 6 voti; TRABUCCO 5 voti.

Il presidente dichiara chiusa la parte ufficiale del Congresso.

Approdati alle 11 $^1/_2$ a Castiglion del Lago si visitò il palazzo dei Duca della Cornia ove ora ha sede il municipio, e l'annesso castello con una magnifica torre triangolare che domina il Trasimeno; quindi si andò all' Asilo infantile attuale, ed in ultimo si vide pure il nuovo Asilo in costruzione. Dopo le 14 si rimontò sui piroscafi ed accompagnati da vari signori, che si vollero unire a noi, salpammo per Isola Maggiore, ove fummo ricevuti dal senatore marchese GUGLIELMI in persona. Nelle poche ore che avemmo la ventura di fermarci nell' isola, si visitò la borgata, e lo splendido castello Isabella, ove con cortesie e gentilezze infinite fummo ospitati.

Intanto alcuni dei nostri colleghi, i soci BETTONI, CACCIAMALI, LEVI, LUPI, NAMIAS e PARONA, dovendo partire per l'Alta Italia vennero alle ore 17 $^1/_4$ accompagnati con un piccolo vaporino alla stazione di Tuoro. Alla stessa stazione più tardi (ore 19) si diressero gli altri soci accompagnati da tutta la famiglia del senatore GUGLIELMI donde si partì bene augurando alla regione che per varii giorni ci aveva cotanto amabilmente ospitati.

Il segretario
ANTONIO NEVIANI.

Appendice al verbale.

I.

CLERICI ENRICO. — *Progetto di Carta dei giacimenti diatomeiferi dei dintorni di Roma.*

Presento una carta dei giacimenti diatomeiferi dei dintorni di Roma, cioè una carta topografica al 100000, sulla quale, mediante circoletti colorati, sono indicati i giacimenti diatomeiferi a me noti. Vi sono circoletti nell' interno della città ed altri sparsi

tutto all'intorno fino alla notevole distanza di più che 20 km. da essa. Malgrado che siano numerosi, già una cinquantina, la carta non è ancora ultimata, perchè in certe direzioni non ho compiuto escursioni con questo scopo determinato, ma lo sarà fra breve per quanto non abbia fretta, facendo geologia non per necessità di posizione ma per diletto e sportivamente.

Ho indicato sulla carta le località precise ove si trovano vere farine fossili oppure materiali prevalentemente costituiti da diatomee. Quando il lavoro sarà ultimato vedrò se converrà indicare, per la speciale ubicazione e per i rapporti con altre roccie, anche quelle località in cui esistono materiali contenenti diatomee ma che a rigore non potrebbero dirsi veri giacimenti diatomeiferi. Si potrà in tal caso adottare un colore diverso; così pure mi propongo di indicare con uno stesso segno od uno stesso colore i materiali che corrispondono ad un determinato livello geologico, cioè ad un determinato gradino della scala o successione delle varie roccie.

La carta sarà accompagnata da un indice progressivo delle località con qualche speciale annotazione, per esempio sugli altri fossili che eventualmente vi si rinvengono.

Non ho ben deciso se, per rendere meglio conto dell' importanza delle località, sia vantaggioso dare alla carta una coloritura che distingua semplicemente il pliocene dal quaternario o piuttosto le formazioni marine da quelle non marine, oppure se rimandare direttamente al confronto colla carta geologico-geognostica pubblicata nella stessa scala dal R. Ufficio Geologico (1). Su ciò mi sarà assai gradito il consiglio dei colleghi.

Per ora sono in grado di dimostrare che tutti i giacimenti registrati nella carta si formarono posteriormente al giacimento fossilifero classico del Monte Mario e che perciò rientrano tutti nel quaternario (2).

(1) *Carta geologica della Campagna Romana e regioni limitrofe;* in sei fogli ed una tav. di sezioni. Roma, Virano, 1888-89.

(2) Secondo una nota a pie' delle pag. 190 e 191 del secondo vol. delle *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma* ecc., parrebbe che io avessi accennato o descritto qualche formazione tripolacea o diatomeifera « precedente allo inizio delle sabbie grigie e poi gialle a fossili abbondanti marini della formazione mariana ». Però sta in fatto che io finora non l' ho nè descritta, nè trovata.

Credo che una tale carta renderà persuasi circa l'origine del suolo romano meglio di qualunque lunga descrizione.

II.

Clerici Enrico. — *Sopra i terreni di Decima presso Roma.*
(Comunicazione preliminare).

Avendo continuato le mie ricerche di dettaglio al sud di Roma fino al mare, in prosecuzione di quelle fatte nella regione che descrissi nella mia nota intitolata: *Sopra un giacimento di diatomee al Monte del Finocchio o della creta presso Tor di Valle* (Boll. d. Soc. Geol. It., vol. XII), sono in grado di estendere per altra notevole parte di territorio alcune conclusioni emesse in detta nota.

Queste conclusioni riguardano specialmente la successione delle roccie vulcaniche. Così il prodotto più antico è il tufo granulare o meglio il complesso a strati di tufo granulare con interposti strati a pallottole tufacee pisolitiche, il quale, con separazione nettissima, giace su sabbie argillose a *Cardium Lamarcki* ricoprenti ghiaie. Oltre al *Cardium* queste sabbie contengono poche altre specie, sopratutto ostriche, e l'esistenza di questi fossili è nota da tempo essendo menzionati nelle pubblicazioni del Ponzi, del R. Ufficio Geologico, del colonnello Verri e del prof. Meli.

La pozzolana rossa tipica è di formazione posteriore al tufo granulare ed in parecchie località la si vede ricoperta da quel materiale caratteristico che io chiamai *conglomerato giallo*.

L'ordinario tufo litoide e la pozzolana nera ebbero origine ancora più tardi.

Questi tipi ben distinti di roccie vulcaniche sono alternati o ricoperti da materiali di affinamento, spesso diatomeiferi, o da vere farine fossili come quelle che ho scoperte alla scesa del Malpasso, a Castel Porziano, verso Trafusa, verso Trigoria, ecc., oppure a volte da marne ricche di molluschi, come *Bythinia tentaculata, Valvata piscinalis, Planorbis, Hydrobia,* ecc., che vennero già accennate dal Verri.

Il tufo granulare abbonda, al solito, di cavità dovute a resti vegetali. Meno frequentemente vi si trovano buone impronte di

foglie di *Laurus nobilis, Hedera helix, Ulmus campestris, Ruscus aculeatus, Taxus baccata.*

Questo tufo adunque cogli stessi caratteri e colle stesse foglie lo si ritrova in Roma e d'attorno e l'ho anzi materialmente seguito per lunghissimi tratti: da Castel Romano, poco a sud di Decima, alla valle del fosso di Greppe, fra Mentana e Montecelio, ove ho raccolto le stesse specie, corrono in linea retta circa 30 km.

Un altro particolare degno di menzione è la presenza nelle ghiaie suddette, di qualche ciottolo ben arrotondato come gli altri ciottoli calcarei, costituito da materiale lavico con cristalli macroscopici di sanidino, tale da richiamare alla mente le analoghe lave della regione Viterbese.

Con questo accenno di somiglianza non intendo occuparmi della provenienza di tali ciottoli; ma è certo che se le ghiaie provengono dalla *Tirrenide*, come taluno sostiene, i ciottoli lavici potranno avere la stessa provenienza.

III.

Baratta Mario. — *Sul terremoto di Sinigallia del 21 settembre 1897.*

Fra i terremoti avvenuti in Italia nel 1897, il più esteso fu certamente quello che nel pomeriggio del 21 settembre venne ad urtare l'Italia centrale, specialmente le Marche, e che si propagò nell'Umbria, nella Romagna, in parte degli Abruzzi e del litorale della Venezia; quantunque, a quanto mi consta, non abbia prodotto che danni di lieve momento, tuttavia, avendo potuto raccogliere numerose notizie, non credo inutile l'esporle in questa relazione [1].

Verso le ore 14 (t. m. E. c.) del 21 settembre una scossa fortissima fu intesa in Sinigallia: quivi, come tutti affermano, fu predominantemente ondulatoria: però, secondo alcuni, cominciò con una ondulazione e solo sul fine fu inteso qualche urto verticale; secondo altri invece il movimento ebbe da prima una fase di sussulto, se-

[1] Mi sento in dovere di ringraziare i sigg. prof. O. Marinelli, A. Tenneroni, A. Neviani, C. Melzi, G. Vicentini, ed i sigg. dott. F. Zanasi, D. A. Mariani e ten. di vascello G. Roncagli per le notizie gentilmente comunicatemi.

guìta poscia da due energiche ondulazioni, a brevissima distanza l'una dall'altra ed aventi ambedue direzione E-W, dedotta non solo dalla impressione personale, ma anche dalla caduta di varî oggetti. Circa la durata della commozione, le varie relazioni che io posseggo non si accordano troppo, come del resto suole sempre accadere: chi la valutò di 5-6^s, chi di 20-25^s; forse i primi si accostano maggiormente al vero. Da gran tempo un terremoto di tale intensità non era stato inteso in Sinigallia: oltre al panico grandissimo che ha fatto nascere, possiamo dire che non vi fu fabbricato, il quale non sia stato in modo più o meno sensibile lesionato: caddero infatti molti comignoli, molte tegole ed alcuni soffitti; si ebbero travature spostate, un gran numero di lesioni e di scrostature nei muri e nelle volte. Nella chiesa di S. Martino precipitò una porzione di campanile, a Porta Lambertina un ornato di pietra di oltre 100 kg. di peso, a Porta Mazzini la torricella dell' orologio, in piazza del Duca un cornicione di 8 metri di lunghezza; inoltre una casa fu quasi rovinata ed altre due ebbero bisogno di immediate riparazioni per evitare possibili pericoli.

Nei paesi circonvicini la scossa non solo fu sentita meno intensamente, ma produsse minori danni e minor spavento.

Da Ancona ho potuto raccogliere molte notizie che riassumo: la scossa quivi cominciò con un breve sussulto cui seguì un istante di pausa e poi una ondulazione di crescente intensità: secondo le migliori informazioni sarebbe durata circa 5-6^s, ed avrebbe avuto per direzione predominante la N-S. Il panico prodotto fu grande: suonarono le campane, caddero alcuni camini, si aprì qualche lesione in certe case vetuste. Fu sentita meno fortemente al M. Conero, ove il capo posto del semaforo la stimò ond. di 4^s circa; al prof. Nicolucci — che si trovava in una casa sul versante sud di detto monte, a m. 300 circa di altezza e presso a poco a 13 km. da Ancona — il movimento del suolo parve solo ond. della durata di 4-6^s con una brevissima pausa, seguìta poi da 3-4 ondulazioni E-W, più intense della prima fase: mentre alcuni mi scrivono che in Ancona alla scossa fu concomitante un rombo, il prof. Nicolucci, che era allora in perfetta quiete, non percepì alcun rumore sotterraneo: il che confermano pure parecchie altre relazioni ricevute.

Secondo il prof. Papi, a Moiro d'Alba — fra Iesi e Sinigallia — si sentirono tre scosse ond. susseguentisi a brevissimi inter-

valli, precedute da rombi, che produssero suono dei campanelli, caduta di qualche fumaiolo e screpolature in alcuni muri. — Uguali effetti dinamici causò a Mondolfo ed a Fano: nella prima località si intese un forte rombo e contemporaneamente un intenso movimento suss.-ond.; nell' altra invece la scossa fu solo ondulatoria. Cadde pure qualche comignolo in Urbino (ond. NE-SW, di 4^s) e lievi screpolature si determinarono in poche case di Rimini (ond. di 8^s).

Fu universalmente sentita in modo forte a Falconara (ond. E-W di 4^s circa) a Serra de' Conti (ond.-suss. preceduta da rombo), a Iesi, a Maiolati (ond. 6^s) e ad Osimo (ond.-suss. E-W); uguale intensità ebbe pure a Recanati, a Porto Civitanova ed a Fermo, ove fu ond. duplice con le due fasi a breve intervallo: pure ond. ma molto più energica fu intesa a Camerino, avendo ivi determinata anche la caduta di qualche fumaiolo.

Dalla parte di settentrione si propagò intensamente a S. Marino, a Pesaro (ond. E-W a 2 riprese precedute da rombo) ed a S. Arcangelo di Romagna (suss.-ond. di 4^s): verso occidente a Cagli e Fabriano fu pure intensa ed ondulatoria: a Gubbio fece suonare i campanelli e spostare quadri: energica fu anche a Perugia (ond. NW-SE), a Spina (SW-NE di 8^s), a Lisciano Nicone, a Tuoro ed in altri paesi del Trasimeno: a Città di Castello il panico fu grandissimo, ed oltre a suono di campanelli si ebbe qualche tocco dalla campana del pubblico orologio. In tutte le località accennate non si dovettero lamentare danni di sorta. Allo infuori di questa area il terremoto con forma ond. fu sentito meno violentemente: per esempio a Spoleto fu molto lungo e fece suonare anche dei campanelli nei piani più elevati, mentre però poche persone in moto si accorsero della commozione: ad Arezzo la popolazione ne rimase un po' impressionata; così pure dicasi di Siena e di Faenza, ove fu duplice; giunse abbastanza sensibile a Padova ed a Venezia; fu leggiero a Bologna (NW-SE di $4\text{-}5^s$) e più ancora a Firenze (NNE-SSW di 4^s); inoltre fu avvertito pure da qualche persona in Roma ed a Rocca di Papa.

L'ottimo microsismografo (con il pendolo lungo m. 1,50), inventato dal prof. G. Vicentini, direttore dell' Istituto Fisico della università di Padova, ha dato in occasione del nostro terremoto un

un bel diagramma, intorno al quale il prof. Vicentini stesso mi ha comunicate le seguenti notizie:

$14^h\ 0^m\ 2^s$ forti vibrazioni hanno fatto oscillare il pendolo per modo da dare traccie di 5 mm. secondo ambedue le comp.^{ti} orizzontali (N-S, E-W): dopo 10^s di tali vibrazioni ed oscillazioni, si sono formate oscillazioni pendolari amplissime, cioè con traccie di 80 mm. secondo la comp. N-S e di 100 secondo la E-W. La parte molto sensibile del diagramma dura per circa 15^m. — Il microsismografo a componente verticale indicò a $14^h\ 0^m\ 11^s$ il principio di oscillazioni, che, dopo alcuni secondi, assunsero la massima ampiezza (nel tracciato) di circa 90 mm. con varî periodi di massimo (1).

L'apparecchio Vicentini collocato a Lubiana dal prof. A. Belar ha cominciato ad agire a $14^h\ 0^m\ 3^s$ con vibrazioni minime che hanno posto il pendolo in lievissima oscillazione: a $14^h\ 1^m$ e $14^h\ 2^m$ se le comp. E-W e N-S le traccie sono rispettivamente di 40 e di 25 mm.: quivi il movimento sensibile all'apparecchio è perdurato fino a $14^h\ 8^m$. Questa scossa fu inoltre registrata dagli apparecchi sismici di Roma e di Rocca di Papa ed, a quanto mi consta, non fu seguita da repliche.

Dalle notizie raccolte e sommariamente esposte, risulta che il terremoto del 21 settembre fu breve, predominantemente ond. a due riprese avvenute a breve intervallo l'una dall'altra, e tali da simulare due scosse; che la località più intensamente colpita fu Sinigallia e quindi la costa adriatica da Ancona a Fano.

Per la forma speciale che ha avuto la scossa e per l'andamento generale del fenomeno, sono propenso ad ammettere che il centro di scuotimento si trovi a mare nei pressi di Sinigallia. Da questo centro onde sismiche abbastanza intense si irraggiarono nelle Marche ed in parte dell' Umbria, affievolendosi dopo fino a rendersi sensibili, entro i limiti circa indicati.

I caratteri del parossismo del 21 settembre u. s. sono del tutto simili a quelli dei terremoti adriatici, che, salvo qualche eccezione — fra cui potrei citare gli scuotimenti provenienti dal centro anconitano — hanno la caratteristica di produrre piccoli danni e

(1) Il prof. Vicentini mi scrive che anche per il microsismografo a componenti orizzontali l'ora è esattissima, per l'altro l'errore è di circa 5^s.

di propagarsi più o meno sensibilmente su una zona assai vasta. le cui isosisme risultano aperte a mare. Ricorderò fra i terremoti che con il recente presentano maggior rassomiglianza. quello del 1838. il quale, quantunque solo sismologicamente fortissimo a Pesaro. Cartoceto, Sinigallia e Fano, fu avvertito a Venezia, a Scutari ed anche a Vienna.

Il terremoto del 1875 ebbe il suo centro in mare, ma più a nord fra Cesenatico, Cervia e Rimini: quello del 1672 un po' a mezzodì di Rimini. e così pure quello del 1786. Altre scosse irraggiarono dal mare dirimpetto a Pesaro ed a Fano, altre poi da punti più meridionali del litorale Marchigiano, Teramano, Chietino e dalla costa settentrionale del promontorio Garganico, mentre l' altra di tale penisola, da Vieste a Manfredonia, presenta una sismicità di carattere diverso, vale a dire, terremoti frequenti, anche disastrosi. ma molto localizzati.

Questa speciale distribuzione dei fenomeni sismici, ci mostra che lungo la costa adriatica esiste un grande asse sismico, che venne e viene tuttora ripetutamente urtato. dando luogo a speciali terremoti corocentrici: quest' asse, come spero in altro lavoro di dimostrare, ha direzione parallela alla costa, ed è a questa molto vicino.

Voghera. dicembre 1897.

CONTRIBUZIONE ALLO STUDIO PALEONTOLOGICO DELL'ALTA VALLE DELL'ANIENE.

Nota del Socio Gioacchino de Angelis d'Ossat.

Con insperato successo, studiando geologicamente l'alta valle dell'Aniene mi occorse trovare un abbondante materiale paleontologico, come ebbi già l'onore di comunicare alla nostra società (1). In quella occasione promisi di documentare con i fossili quanto aveva asserito: eccomi a mantenere la promessa.

I risultati dello studio geologico e geografico sono stati pubblicati nelle Memorie di un'altra società, molto affine alla nostra (2). Se le difficoltà finanziarie non si fossero opposte, il lavoro sarebbe stato unico; ma in tal modo non venne punto lesa l'unità di concetto.

Quantunque il lavoro sia tutt'altro che completo, tuttavia mi lusingo che riesca interessante, perchè, fatta eccezione di qualche fossile del Cretaceo, le altre formazioni erano ritenute come sterili. Le località fossilifere non sono completamente sfruttate, avendo io raccolto quanto è dato a chi è costretto a percorrere la regione con una certa velocità, a causa dei meschini mezzi.

Il Miocene specialmente si è mostrato ricchissimo per forme svariate e caratteristiche. Spesso infatti ci è dato non solo assicurare il riferimento al sistema, ma ancora alla zona batimetrica di formazione.

I fossili sono stati divisi secondo la loro età relativa e poi suddivisi per località; quelli che non ho potuto determinare, con

(1) De Angelis G., *Appunti preliminari sulla geologia della valle dell'Aniene*. Roma, 1896.

(2) De Angelis d'Ossat G., *L'alta valle dell'Aniene* P. I. *Studio geologico-geografico*. Memorie Soc. geogr. ital. — Anno 1897, vol. VII. Roma.

qualche sicurezza, non figurano nel presente scritto. In tal modo spero che apparisca chiaramente dimostrato il riferimento cronologico dei terreni che diedero avanzi fossili.

Triassico.

Già due volte, in brevissimo intervallo di tempo (1), ho avuto occasione di parlare della fauna trovata nelle dolomiti bituminose di Filettino. Essa, quantunque finora scarsamente rappresentata, pure a causa della forte analogia che offre con quelle della dolomia principale (*Hauptdolomit*) dell' Appennino meridionale, credo mi permetta affermare il sincronismo degli strati. Oltre alla somiglianza litologica e dei fossili posso addurre, a conferma di quanto asserisco, l'analogo rapporto stratigrafico con il Cretaceo sovrastante. Con ciò non voglio escludere la possibile presenza di altri sistemi, come del Liassico, la cui presenza fondatamente sospettai in un'ultima e fugace escursione a Filettino.

Ciò mi ha fatto nascere il dubbio sul riferimento cronologico attribuito a rocce di simile natura litologica nelle vicine catene montuose. Le dolomiti, anche in quei monti, dovranno probabilmente passare dal Cretaceo al Triassico, ciò che spero poter presto confermare con i fossili caratteristici.

Cretaceo.

Cava di Monte Affilano.

Una località fossilifera, già da molto tempo conosciuta, è la cava del così detto *Travertino* di Monte Affilano, presso Subiaco. Ivi furono raccolti molti esemplari di Rudiste che si vedono in parecchi Musei italiani. Il Clerici (2) riporta alcune determinazioni approssimative e provvisorie. In questo giacimento non ho potuto mai riscontrare la presenza del gen. *Hippurites*; ma molte forme dei generi affini al gen. *Sphaerulites*. Solo molto probabile mi è sembrata la determinazione del *Plagioptychus Aguilloni* d' Orb.,

(1) Loc. cit., pag. 15.

(2) Clerici E., *La pietra di Subiaco in provincia di Roma e suo confronto col Travertino*. Boll. R. Comit. geol. ital., n. 1, 2. Roma, 1890.

che veniva prima riferito al gen. *Caprina.* (Zittel-Gosau, pag. 78, tav. XXVI, fig. 8-10, tav. XXVII, fig. 1-8; D'Orbigny, *Paléont. franç.* vol. IV, pag. 184, tav. DXXXVIII, fig. 1-6). Tuttavia, anche questa forma ci presenta particolarità anatomiche speciali. Riuscirà certamente utilissimo un lavoro monografico intorno ai fossili di questa località; per ora cito le seguenti forme:

Terebratula cfr. *carnea* Sow.

1860. D'Orbigny, *Paléont. franç. Terr. crét.*, tom. IV, pag. 103, tav. DXIII, fig. 5-8.

In quest'opera è citata la lunga sinonimia della specie del Senoniano.

Ho raccolto la sola valva superiore. Il pessimo stato di conservazione e la mancanza dell'altra valva mi consigliano a dare per incerta la determinazione, quantunque sia persuaso della forte affinità.

Corrispondono a meraviglia la forma generale, le linee di accrescimento, la curvatura, l'umbone ricurvo, il piccolo foro ed il deltidio. Il fossile sembra abbia sofferto ingenti pressioni. Nel nostro esemplare si scorgono due inflessioni con una piega nel bel mezzo. Questo carattere parrebbe allontanare il fossile da questa forma per avvicinarlo alla *T. semiglobosa* Sow. (D'Orb., op. cit., pag. 105. tav. CDXIV, fig. 1-4); ma se ne distingue per essere meno inflessa e per l'umbone più arcuato. Del resto anche la *T. semiglobosa* è dello stesso piano, con la vicinissima *T. obesa* Sow. (D'Orb., op. cit., pag. 101, tav. DXIII. fig. 1-4).

Credo che il nostro esemplare potrebbe costituire una forma nuova, che riunirebbe, per caratteri anatomici, la *T. carnea* e la *T. semiglobosa*, mostrando particolarità dell'una e dell'altra.

In Francia è stata trovata in molte località del Senoniano.

— Nella collezione del Museo geol. univers. di Roma v'ha un esemplare che porta il nome di *Nucula.* Esso appartiene certamente al gen. *Terebratula*, presentandoci le valve dissimetriche, con l'umbone provvisto di foro ed un distinto deltidio. Con una lente si riconosce anche la speciale struttura della conchiglia dei Brachiopodi. Lo stato di conservazione è così cattivo da non permettere

una determinazione più che generica. Certamente però spetta ad una forma diversa da quella ora citata.

Monopleura (Matheron, 1842) sp.

Un fossile da me trovato nella Cava del Monte Affilano, credo che debba essere riferito a questo genere piuttosto raro. In Italia infatti menziona specie di questo genere il Di Stefano in un lavoro sul Cretaceo di Sicilia, ed ultimamente il Boehm ed il Marinelli O. nel cretaceo friulano ([1]).

Il fossile può appartenere ad una specie con conchiglia liscia. Per quanto abbia rovistato libri non sono riuscito ad intravedere neppure un legame con altre congeneri conosciute, ciò che mi fa sorgere il sospetto che s'abbia a fare con una forma nuova. La posizione generica è fondata sopra i caratteri esterni, non potendosi esaminare gl' interni, perchè le valve sono intimamente congiunte. Non seziono l'esemplare perchè unico, quantunque solo in tal modo si possa raggiungere la certezza della determinazione generica. Le conchiglie non sono equivalvi, ma ornate di strie sottili e longitudinali; la valva libera (sinistra) è piccola, operculiforme, con coste che si dipartono dal cardine. Sopra di essa scorrono ondulazioni longitudinali, nonchè trasversali. La valva fissa (destra) è conico-schiacciata. Il ligamento non si scorge chiaramente, perchè la conchiglia ha sofferto una potente pressione. Probabilmente del guscio è rimasto il solo strato interno striato, mentre che l'esterno, che poteva anco essere ornato, è mancante.

Il D'Orbigny (*Paléont. franç. Terr. Crét.*, tom. IV, 1860, pag. 236) riunisce il presente genere a quello di *Caprotina*, descrivendo sette forme del Neocomiano, Urgoniano e Cenomaniano. Ora però tutti ritengono ben distinto il gen. *Monopleura*, tra i quali il Fischer (*Manuel de Conchy.*, pag. 1052), che ne fa una famiglia a parte (*Monopleuridae* e *Caprinidae*). Anche lo Zittel tiene separati i due generi fra di loro (*Palaeozoologie*, vol. II, pag. 75).

([1]) Boehm G., *Beitrag zur Gliederung der Kreide in den Venetianer Alpen.* Berlin, 1897; Marinelli O., *La serie cretacea nei dintorni di Tarcento in Friuli.* Venezia, 1897.

— Nel Museo geologico universitario e nel Gabinetto di storia naturale del Regio Liceo E. Q. Visconti si trovano certi falsi fossili che portano i nomi di *Caprinella, Caprinula, Ichtyosarcolithes triangularis* D'Orb., e di *Aulacoceras*. Io stesso ne ho raccolto un bel pezzo nella stessa cava. Ho potuto rivolgere il mio studio anche sopra uno splendido esemplare proveniente da Vitulano (Napoletano). Attraverso parecchi segmenti ho praticato sezioni e levigature, senza mai scorgere nulla che somigliasse, pur lontanamente, alla struttura del gen. *Ichtyosarcolithes*, come si può vedere anche nel trattato dello Zittel (vol. II, pag. 79, fig. 115, *a*, *b*); nè nulla che facesse supporre il sifone e la configurazione generale del gen. *Aulacoceras* (op. vol. cit., pag. 495, fig. 675). Sono d'avviso che simili falsi fossili si debbano riferire a nuclei interni delle cavità di *Sphaerulites*. Infatti in una sezione, attraverso un segmento, ho trovato un frammento a struttura cellulosa, identica a quella che si ascrive al gen. *Sphaerulites*.

Lithodomus avellana d' Orb.

1860. d'Orbigny, *Paléont. franç. Terr. Crét.*, tom. III, pag. 291, tav. CCCXLIV, fig. 13-15.

Nel Museo geologico di Roma esisteva un fossile col nome di *Modiola*, che riferisco, senza dubbio alcuno, a questa specie. La descrizione e le figure rispondono esattamente, come pure le dimensioni ed il loro reciproco rapporto. Le valve sono molto convesse, quasi ugualmente arrotondate alle due estremità. Sopra di esse si scorgono le linee di accrescimento con lo stesso andamento che nelle figure citate. La sua forma ovale quasi perfetta, differenzia questa forma da tutte le altre congeneri.

Questa specie fu pure raccolta da Renaux nel calcare a *Caprotina ammonia*, cioè nel livello inferiore del Neocomiano, ad Orgon (Vaucluse).

Dimensioni:

Lunghezza massima.	mm.	21
Spessore massimo delle due valve chiuse	"	14,5
Larghezza massima di una valva	"	14

Nella Cava d'Affile.

Inoceramus cfr. *latus* Mantel.

1822. Mantell, *Geol. of Sussex*, pag. 216, tav. XXVII, fig. 10.
1828. Sowerby, *Min. conch.*, t. VI, pag. 159, tav. DLXXXII.
1836. Goldfuss, *Petref. Germ.*, n. 21, pag. 113, tav. CX, fig. 6*a*. (*I. cordiformis*).
1836. Goldfuss, *Petref. Germ.*, n. 30, pag. 117, tav. CXII, fig. 5.
1841. Roemer, *Nord. Kreid.*, tav. VIII, pag. 62, fig. 11. (*I. tenuis*).
1860. D'Orbigny, *Paléont. franç. Terr. Crét.*, tom. III, pag. 513, tav. CDVIII, fig. 1-2.

Dopo la consultazione di tutte le opere citate ed il paragone istituito con le relative figure, posso assicurare che se non devesi certamente attribuire a questa forma il pessimo esemplare che si conservava nel Museo predetto, per lo meno è ad essa molto vicina. Già dal Meli era stato determinato come *Inoceramus* e come tale lo ha citato il Clerici (l. cit.).

Si avvicina questa specie all' *I. cuneiformis* d' Orb.; con gli esemplari della quale ho potuto stabilire utili confronti. Solo le dimensioni sono alquanto maggiori a quelle della presente forma che del resto le somiglia e nella sagoma e nelle ornamentazioni. È specie frequente in molte località del Turoniano della Francia. (D' Orbigny).

Dimensioni:

Larghezza massima della conchiglia	mm.	73
Lunghezza " " "	"	70

Il dubbio della determinazione è nato dal pessimo stato di conservazione del fossile della Cava di M. Affilano.

— Nello stesso materiale trovasi un' impressione di conchiglia, abbastanza chiara, ma solo di una parte di valva. Non credo di andare molto lungi dal vero se asserisco che appartiene al genere *Cardium*. La direzione delle coste, la loro ornamentazione, come ho potuto rilevare con contro-impronte in gesso, mi confermano il mio riferimento. Per tutti i caratteri che si possono scorgere, la specie potrebbe appartenere od al *C. productum* Sow. od al *C. Moutonianum* d' Orb., che sono ambedue del Turoniano di Francia. (D' Orbigny, *Paléont. franç. Terr. Crét.*, vol. III, pag. 31, tav. CCXLVII; pag. 34, tav. CCXLVIII).

— Nei calcari, sottoposti alla *pietra di Subiaco*, della cava del M. Affilano, che localmente prendono il nome di *saponaria*, trovai una infinità di fossili; ma così malconci e calcificati, da non permettere determinazione alcuna. Ulteriori ricerche certamente frutteranno una larga messe paleontologica, che riuscirà utile alla conoscenza del Cretaceo italiano ed ai possibili paragoni coi terreni sincroni del bacino di Parigi e di Londra, tanto profondamente noti.

Dintorni di Jenne.

Oltre alle solite *Sphaerulites*, abbondanti in tutto il Cretaceo della nostra regione, potei trovare sotto il paese di Jenne un cattivo esemplare di Echino ed uno peggiore di Nerinea. Fortunatamente il primo potei, con moltissima probabilità, determinare come *Ananchytes ovata* Leske sp.; mentre che per il secondo non sono riuscito che ad accertarne il tipo cretaceo, per le analogie fortissime che offre con le Nerinee di questo sistema.

Ananchytes cfr. *ovata* Leske sp.

Rimando per la storia, per la sinonimia e per il valore cronologico di questa specie al d' Orbigny (*Paléont. franç. Terr. Crét.*, tom. VI, pag. 62, tavv. DCCCIV, DCCCV, DCCCVI e DCCCVIII, fig. 1-3), che la nomina: *Echinocorys vulgaris* Breynius.

Riporto a questo tipo un echinoide, trovato lungo la via che conduce da Subiaco a Jenne, poco prima di arrivare all' Inferniglio. Disgraziatamente ora l' esemplare è mancante più di quanto ebbi ad osservare appena raccolto. Egli è per questo che ora l' esemplare non prova la determinazione data. Tuttavia si presenta con rapporti di altezza abbastanza forti; rotondeggiante in avanti, un poco acuminato all' indietro. Superiormente con regolare convessità; pianeggiante la superficie inferiore; anzi un poco concava, ma rilevata sui bordi e nel mezzo: la parte più escavata è intorno alla bocca. Sono visibili le zone ambulacrali, tutte uguali fra di loro, con zone porifere uguali e con pori parimenti uguali. Le particolarità delle placche genitali ed occellari le ho in parte osservate nel frammento che ora non esiste. Qua e là l' erosione ha risparmiato qualche tubercolo che trovasi intercalato da granuli, che sembrano uguali fra di loro.

I sopra menzionati caratteri mi fanno ritenere per abbastanza approssimata la determinazione di questa specie che trovasi nel 22° Piano del d'Orbigny, di cui è caratteristica.

Fu raccolta l'*Ananchytes ovata* in moltissime località del bacino Anglo-parigino della Creta bianca; nel bacino dei Pirenei, del Mediterraneo. In Italia nel Vicentino. In Russia, Svezia e Norvegia, nell'Africa del Nord. Tutti i giacimenti spettano al Senoniano od al Turoniano superiore. I tedeschi citano la specie nel loro Quadersandstein.

Nerinea, sp.

Un pessimo esemplare deve essere certamente ascritto al presente genere. La conchiglia è di tipo cilindraceo, a spesse spire, con incurvatura nel bel mezzo. La bocca è molto complicata e non si scorge chiaramente, perchè nel prepararla colla levigazione si è dovuto oltrepassare il piano mediano. Ogni tentativo di specificazione riuscirebbe vano; si può però assicurare che è di tipo cretaceo, come mi sono potuto convincere con l'esame di molti lavori e col confronto di parecchi esemplari. Le maggiori somiglianze le ho riscontrate con quelle specie che il d'Orbigny ha trovato nel Cretaceo (*Paléont. franç. Terr. Crét.*, t. II, pag. 72), con quelle di Gosau (Zittel, op. cit.) e finalmente con le Nerinee descritte dal Pirona; (*Nuovi fossili del terreno Cretaceo del Friuli*, Venezia, 1884) e dal Boehm (*Beitrag zur Gliederung der Kreide in den Venetianer Alpen.* Berlin, 1897).

Hippurites, sp.

A mezza via circa Subiaco-Inferniglio (Jenne), trovai un frammento che certamente devesi ascrivere al gen. *Hippurites*. È l'unico residuo che io conosca di questo genere trovato nella nostra valle; quantunque sia stato spesse volte menzionato, ma sempre a torto. Infatti non ho rinvenuto fossili di questo genere nelle Collezioni del Museo geologico universitario, del R. Liceo E. Q. Visconti (Roma) e del Seminario di Subiaco. Fortunatamente il frammento ci fa riconoscere l'ornamentazione esterna, che somiglia di molto a quella dell'*Hi. organisans* Desmoulins, sp. (d'Orbigny, *Paléont. franç.*,

tom. IV, pag. 173, tav. CXXXIII, fig. 1-7). È una specie ben conosciuta anche nel Cretaceo dell' Italia settentrionale (Catullo, Taramelli, Pirona). L'*Hi. organisans*, con la *Hi. cornuvaccinum* Bronn., appartiene al calcare Turoniano superiore e propriamente al sotto-piano Angoumien dei francesi (1).

Eocene.

Presso la stazione di Mandela il dott. Tellini estrasse una placca di Diodonte, che formò oggetto di studio al prof. Portis (*Di alcuni gimnodonti fossili italiani*, 1889). Solo questo è il fossile conosciuto in questo sistema, e disgraziatamente ben poco è dato aggiungere, dacchè le numerose impronte di *Pecten* che si riscontrano nelle roccie, non permettono determinazione specifica, essendo sempre rotte e mal conservate.

Se nella valle alta dell' Aniene, propriamente detta, sono scarsi gli avanzi fossili, non è così lungo la valle del Licenza e nei dintorni di Orvinio. Ivi il Tellini con lo scrivente raccolsero molti fossili, non ancora determinati. Anche il Meli cita residui fossili in queste regioni eoceniche. [*Sulla presenza dell' Iberus (subsect. Murella) signatus Fér. (Helicogena) nei monti Ernici e nei dintorni di Terracina.* Siena, 1894].

Dintorni di Castelmadama.

Presso Castelmadama, dal versante dell'Aniene, trovasi un calcare ricchissimo di Nummulitidi, fra le quali ho potuto determinare:

(1) Non so dove il Mantovani (*Descr. geol. Camp. rom.*, pag. 30) abbia trovato il *Micraster cor-anguinum*, Agass., la *Belemnitella mucronata*, d'Orb., e l'*Ancyloceras gigas*, d'Orb., citandole complessivamente per i Monti Simbruini, Lepini ecc. Sarebbe stato di grande interesse conoscere la località di forme così caratteristiche, che designano abbastanza nettamente piani determinati, che per noi sarebbero riusciti preziosi. Vane furono le mie ricerche nella collezione del Mantovani (R. Liceo E. Q Visconti. Roma), che dal Neviani, con intelletto ed amore, è stata rimessa in ordine dal deplorevole disordine in cui giaceva.

Orbitoides Gümbeli Seg.

1880. Seguenza, *Le formazioni terziarie della provincia di Reggio* (Calbria), pag. 45, tav. IV, fig. 9 *a-c*.

Corrispondono tutti i caratteri; le dimensioni non sono delle più vistose, raggiungendo di frequente 6-8 mm. di diametro; vi sono però frammenti che dovevano far parte di individui più grandi. Il Seguenza (*Terz. Calab.*) raccolse la specie ad Antonimina (Calabria) nel Tongriano; ecc.

Orbitoides (*Discocyclina* Gümb.) *papyracea* Boubé.

Questa forma, con le solite compagne, indicano il Bartoniano ed il Parisiano; come asserisce il Tellini.

Majella (Tellini, *Le Nummulitidi della Majella, Isole Tremiti, e promontorio Garganico*, 1890, pag. 60; *Le Nummuliti della Majella*, 1891, pagina 7); Dintorni di Taormina (Tellini, *Relaz. escurs. Soc. geol.*, 1892, pag. 9); Isole Tremiti (Tellini, *Oss. geol. sulle isole Tremiti e Pianosa*, 1890, pag. 28).

Orbitoides stellata d'Arch.

Il Rovasenda cita questa forma a Gassino (*I foss. di Gassino*, 1893, pag. 1).

— Le stesse specie vennero raccolte dal Tellini nello sbocco, a sinistra, della valle del Licenza; alle falde del colle su cui riposa Mandela. L'assieme di questa faunula e la vicinanza delle roccie vicine del Bartoniano, ci fanno riferire gli strati o allo stesso Bartoniano od al Parisiano.

Molte Nummulitidi si raccolgono presso Orvinio e sopra il paese di S. Gregorio da Sassola (Tivoli). In quest'ultima località predomina la *Nummulites perforata* d'Orb., con una compagna, che probabilmente è la *N. Lucasana* de Franc. Secondo le idee del Tellini (op. cit.), questa coppia accennerebbe al Parisiano inferiore.

Non trovai sino ad ora Nummulitidi determinabili in altre località, quantunque già altri assicuri di averne trovate; come Mur-

chison. Seghetti ecc. Nel *Palombino* del Monte Affilano (*L'alta valle dell' Aniene*, pag. 20) rinvenni abbondatissima un' orbitoide che probabilmente è l'*O. dilatata*, comune nell' Eocene appennino.

Miocene.

Trascrivo l'elenco generale dei fossili animali che ho trovato in questo sistema e che mi permisero una determinazione. Meno la *Cleodora* e l'*Orbulina universa*, rinvenute presso *Subiaco*, le altre specie sono tutte nuove per la valle dell' Aniene e del Salto.

PROTOZOI.

Haplophragmïum globigeriniforme Parker et Jones.
Globigerina bulloides d' Orb.
" " *var. trilobata* Reuss.
" *bilobata* d' Orb.
" *helicina* d' Orb.
" *conglobata* Brady.
" *digitata* Brady.
Orbulina universa d' Orb.
" *porosa* Terquem.
Discorbina globularis d' Orb.
" *turbo* d' Orb.
" *arcuata* Reuss.
Truncatulina humilis Brady.
Pulvinulina Soldani d' Orb.
" *canariensis* d' Orb.
Rotalia Beccarii Lin.
Amphistegina rugosa d' Orb. ecc. ecc.

CELENTERATI.

Heliastraea ellisiana de Franc.
Balanophyllia praelonga Michtti.
Trochocyathus crassus Michtti.
Flabellum acutum E. H.
Flabellum sp.

Echinodermi.

Spatangus austriacus Laube.
Pericosmus latus Herklot.
Cidaris cfr. *papillata* Leske.
Echinolampas Mazzettii sp. n.
Scutella sp.

Molluscoidi.

Scrupocellaria elliptica Reuss.
Melicerita fistulosa Lin.
" *Johnsoni* Busk.
Onychocella angulosa Reuss.
Cribrilina radiata Moll. sp. (*Eschara*).
Schizoporella polyomma Reuss.
Smittia exarata Reuss.
Eschara porosa M. Edw.
Crisia Hörnesi Reuss.
Idmonea disticha Goldf.
Hornera striata M. Edw.
Heteropora stipitata Reuss.

Molluschi.
(Lamellibranchi).

Malletia Caterini Appelius.
Teredo norvegica Spengler.
Pecten karalitanus Meneg.
" *aduncus* Eickw.
" *Malvinae* Dub.
" *spinulosus* Münst.
Ostrea digitalina Dub.
" *lamellosa* Brocchi.
" *langhiana ?* Trabucco.
Venus deleta Michtti.
Cytherea erycina Lin.
Cardium sp. n.

(Gasteropodi).

Ficula condita Brong.

(Pteropodi ecc.).

Balantium pedemontanum May.
Carinaria Hugardi Bell.
Vaginella depressa Daud.
Cuvieria intermedia Bell.
Cleodora pyramidata Lin.

ARTROPODI
(Cirripedi).

Lepas mallandriniana Seg.

Territorio di Sambuci.

Nel territorio di Sambuci, al Quarto di Giovanzano, negli strati calcarei e calcareo-arenacei, ricchi di cilindri riferiti, a torto, a fucoidi, furono trovati i seguenti Echinodermi:

Spatangus austriacus Laube.

1878. Manzoni, *Echinod. foss. d. Schlier delle colline di Bologna*, pag. 12, tav. II. fig. 10-15; tav. III, fig. 19-22; tav. IV, fig. 40, 41.
1885. Mazzetti e Pantanelli, *Cenno monografico int. alla fauna fossile di Montese*, I, pag. 11.

I tre esemplari, di cui uno in pessimo stato di conservazione, fanno riconoscere tutti i caratteri specifici descritti dal Laube, (*Echinoiden der österreich-ungarischen oberen Tertiärablagerungen*, pag. 73, tav. XIX, fig. 2, 2[a]). Perfetta è la corrispondenza alle figure citate del Manzoni. Il guscio è solido, abbastanza spesso, spatizzato. Fasciolo subanale ben distinto, ornato di granulazioni miliari; non se ne conoscono le spine. Somiglia moltissimo allo *S. purpureus*, vivente, ed allo *S. Perroni* Cotteau, del Miocene di Corsica. Le dimensioni sono fra le medie secondo i dati del Manzoni: l'altezza però è quasi massima, raggiungendo i mm. 30.

Diametro longitudinale mm. 93.
" trasversale mm. 88.

Le misure si riferiscono all' esemplare meglio conservato e che non sembra aver subìto schiacciamenti di sorta.

Si trova nei depositi di spiaggia e di mare profondo del Miocene medio, come a Bologna (Schlier), Montese, Fontanazzo, Corsica (C. F. Parona. *Appunti per la paleontologia della Sardegna,* Boll. Soc. geol. ital., vol. VI, 1887). È specie caratteristica dello Schlier (II° Pian. Med.).

Quarto di Giovanzano (Sambuci).

Pericosmus latus Herklot.

1880. Manzoni, *Echinodermi fossili della molassa serpentinosa e supplemento agli Echinodermi dello Schlier delle colline di Bologna*, pag. 5, tav. II, fig. 16, 17.

Corrisponde esattamente ai caratteri descritti dal Manzoni. Ultimamente ho potuto esaminare due altri esemplari (uno con metà guscio e l'altro molto avariato) che con molta probabilità si devono unire a quello che abbiamo ascritto alla presente forma. È specie finora esclusivamente miocenica.

É stata trovata in giacimenti del Miocene medio di Torino, di Bologna, dell'Isola di Corsica e di S. Marino.

Echinolampas Mazzettii n. sp.

Specie di medie proporzioni, di poco allungata, arrotondata nella parte anteriore, ed alquanto ristretta nella posteriore, appena accennata la forma a rostro. La faccia superiore è alta e parecchio introflessa nella regione anteriore. La faccia inferiore è subconcava, ma molto obliterata; in essa però si distinguono le granulazioni miliari. Nulla si può dire del peristoma e del periprocto. Le aree ambulacrali petaloidi, ben sviluppate; non si può scorgere, con certezza se terminano aperte; sono depresse; con pori disuguali, gl' interni rotondi, allungati gli esterni. Una zona porifera manca. Non si scorgono chiaramente i rapporti fra i diversi fori e della relativa lunghezza delle zone ambulacrali; per le quali ragioni è impossibile precisare il numero delle coppie dei fori dei quali sono arrivato a contarne 34-38. Questi però si rendono più vicini accostandosi verso il peristoma. Le zone interambulacrali sono gonfie. I tubercoli sono quasi tutti obliterati, ma dove si scorgono sono ab-

bondanti, uguali; divengono più piccoli e più frequenti verso il peristoma. Si scorgono pure le granulazioni intermedie, fine ed abbon-



Echinolampas Mazzettii n. sp. Grandezza naturale.

danti. La sommità ambulacrale è alquanto eccentrica verso l'avanti. Guscio solido, abbastanza spesso, profondamente spatizzato.

Dimensioni:

Altezza massima	mm.	34
Lunghezza massima faccia inferiore	"	78
Larghezza " " "	"	67

La presente forma si tiene facilmente distinta dall'*Echinolampas hemisphaericus* Lk, nonchè dall' *E. depressa* Gray. (Agassiz A., *Revision of the Echin.*, pag. 335 e 551, pl. XVI), (Manzoni, suppl. cit,, pag. 4, tav. I, fig. 4-15); similmente da tutte le altre forme finora conosciute nel Miocene e nell' Eocene, come ho potuto accertarmi con la consultazione della classica opera del Cotteau: *Paléont. franç.*, tomo II (Eoc.), pag. 5 e segg.

Stabilisco quindi questa nuova forma dedicandola, con rispetto e riconoscenza, al Mazzetti, rapito all' affetto ed alla stima della

famiglia geologica italiana, che con lui ha perduto il più profondo conoscitore di Echinodermi fossili terziarî italiani.

Scutella sp.

Presso la località citata in quel di Sambuci, erratico, trovai un Echino molto malconcio. Esso certamente appartiene a questo genere, ma nulla si può dire della sua posizione specifica. I legami più intimi li ho trovati con le forme del genere rinvenute nel Miocene Torinese, Sammarinese, Bolognese, Calabrese e Sardo.

In molte sezioni microscopiche praticate attraverso la roccia attaccata al fossile mi ha mostrato infinite sezioni di Foraminiferi dei generi: *Globigerina, Orbulina, Robulina, Textularia* ecc.; mai però forme del gen. *Nummulites*.

Vicinanze di Pisoniano.

Sotto il celebre santuario della Mentorella, in quel di Pisoniano, negli strati calcarei-argillosi rinvenni un bellissimo esemplare della seguente specie:

Heliastraea ellisiana de Franc.

1840-47. Michelin, *Icon. zooph.*, pag. 60. tav. XI, fig. 8. (*Astraea astroites*).
1857. Meneghini, *Paléont. de la Sardaigne*, pag. 620. (*Astraea acropora*).
1861. Michelotti, *Étud. Mioc. inf.*, pag. 46.
1876. Locard, *Desc. de la faune d. terr. tert. de la Corse*, pag. 228.
Syn., vedasi M. Edwards, *Hist Corall.*, tomo II, pag. 467.

Polipajo massiccio, polipieriti poco divergenti, allungati e serrati. I calici sono vicini, alquanto ineguali, circolari e poco deformati. Le coste però sono ben distinte, sottili e vicine, alternativamente più grosse e più tenui. La columella è poco sviluppata. I setti molti, sottili, ineguali e larghi. Nella superficie, ottenuta per levigazione, le teche si mostrano indipendenti. Le traverse esotecali eccessivamente serrate. lontane appena di un quarto di millimetro; esse sono ramificate e dolcemente inclinate. Le superficie dei setti sono fortemente granulate. Le traverse endotecali sono molto inclinate, subvescicolari ed appena lontane di mezzo millimetro.

Dall' esemplare, quantunque non sia in ottimo stato, pure con le sezioni praticate e dalle rotture naturali, si possono raccogliere tutti i caratteri della specie. In una cavità del polipaio è annidato un frammento di *Balanus*.

Nella nostra regione deve essere molto rara, non avendone trovato, nelle molteplici escursioni, che un solo esemplare. La specie è citata spesso per confermare la miocenicità degli strati che la contengono. Del resto dal Tongriano arriva al Tortoniano: Stazzano. S. Agata-fossili, Colli di Torino, Dego, Fontanazzo (Sardegna), Bonifacio (Corsica), Calabria, Dax, Creta, ecc.

Dintorni di Mandela.

Presso il paese di Mandela, nella località Frattocchie, negli strati di argilla indurita rinvenni una discreta fauna, abbastanza caratteristica. Laonde senza dubbio questi strati passano dal Pliocene, cui erano stati riferiti, al Miocene. Similmente furono trovati fossili, nelle stesse argille, lungo la via del Pozzo e proprio dove questa riceve la via del Colle.

Anche al Colle Cappellino, nel podere comunale coltivato da Alessandro Attili, si rinvenne una bellissima fauna di Briozoi, della quale con il validissimo aiuto del prof. Neviani, che ringrazio dal cuore, riuscii a determinare qualche forma. I fossili delle due prime località sono sotto il paragrafo (A) e sotto (B) quelli della terza.

(A).

Balantium pedemontanum Mayer (*Cleodora*).

1872. Bellardi, *I Molluschi dei terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, pag. 31 tav. III, fig. 10*a*, *b*, *c*.

Questa specie è rappresentata da un unico esemplare, in pessimo stato di conservazione. L' impronta però è così ben chiara e netta da non dar luogo a dubbî nella specificazione. Il Michelotti riferisce per errore, come giustamente asserisce il Bellardi, il *B. pedemontanum* alla *Cleodora Riccioli* Calend.; specie ben distinta e diversa dai fossili del Miocene medio del Piemonte. (Michelotti, *Foss. Mioc.*, pag. 147, 1847). Il Bellardi, con ragione,

l' assegna a questo genere, mentre il Mayer l' ascrisse al gen. *Cleodora* (*Journ. conch.*, vol. XVI, pag. 104, tav. II, fig. 2).

Miocene medio. Colli Torinesi, Pino-Torinese, Termofourà, Valle dei Salici (Bell.).

Miocene superiore. Serravalle Scrivia, Acqui (Mayer).

Frattocchie (Mandela).

Carinaria Hugardi Bell.

1872. Bellardi, op. cit., pag. 37, tav. III, fig. 22.

La presente specie fatta di pubblica ragione nel 1847 (Bellardi in Sismonda), fu ritenuta per buona dal d' Orbigny (*Prodr.*, vol. III, pag. 96) e dal Pictet (*Trait. de Paléont.*, 2ª ed., vol. III, pag. 315; tav. LXX, fig. 12). L' esemplare che vi si riferisce non è intero, tuttavia presenta quanto è necessario per determinarlo specificamente e per rilevarne le differenze dalla congenere *C. Paretoi* Mayer (*Journ. conch.*, vol. XII, tav. II, fig. 4) del Miocene superiore.

L' esemplare delle Frattocchie (Mandela) differisce da quello che fu trovato nelle argille vaticane (Roma) e che spetta a questo genere.

Miocene medio. Rio della Batteria (Bellardi).

Vaginella depressa Daud.

1800. Daud, *Bull. Soc. Phil.*, n. 43, pag. 1.
1825. Basterot, *Mem. Bord.*, pag. 19, tav. IV, fig. 16.
1851. Hörnes, *Moll. foss. Wien.*, vol. I, pag. 663, tav. L, fig. 42.
1872. Bellardi, *Moll. terr. terziar. Piemont. e Lig.*, pag. 34 (con sinonimia).

Riferisco a questa forma parecchie impronte e residui di conchiglia, che per le dimensioni, per la forma e per la delicatezza del guscio ottimamente concordano con essa. Infatti il guscio è sottile, elongato, ventricoso, depresso, nella parte inferiore ristretto ed appuntito e porta due carene lateralmente. Si restringe nella parte superiore. La depressione e le carene l' allontanano facilmente dalla *Vaginella Calandrellii* Michtti. (*Foss. Mioc.*, pag. 147; Bellardi, op. cit., pag. 35, tav. III, fig. 17), e dalla *V. testudinaria* Michtti. (Bellardi, op. cit., pag. cit., tav. III, fig. 18). Anche

le dimensioni la differenziano di parecchio. Dall' impressione più netta e dai resti meglio conservati, ricavo le seguenti dimensioni:

Lunghezza media mm. 8.
Larghezza media " 2.

Non posso però celare, nei nostri esemplari, la presenza di qualche carattere che non sarebbe della presente specie, con cui del resto ha le maggiori affinità.

Miocene medio. Colli Torinesi, Rio della Batteria, Villa Forzano, Baldissero nelle sabbie serpentinose (Bellardi). Reggio Calabria (Seguenza, *La form. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 60, Langhiano); Varano (Mariani, *La molassa miocenica di Varano*, 1882, pag. 20); Castelsardo (C. F. Parona, op. cit., pag. 355). È questa una forma tuttora vivente nel nostro Mediterraneo e che comparve nel Langhiano.

Frattocchie, Via Pozzo (Mandela).

Teredo norvegica Spengler. ?

1847. Michelotti, *Descr. d. foss. mioc. de l' It. sept.*, pag. 131.
1870. Hörnes, *Die foss. Moll. Wien.*, pag. 8, tav. I, fig. 6.
1887. Mariani, *Descriz. terz mioc.* ecc., pag. 37.

È una determinazione alquanto dubbia, perchè non sono riuscito a vedere le valve della conchiglia. Si trovano tubi a guscio sottile, ripieni di sostanza marnosa, irregolarmente cilindrici, schiacciati, talvolta un poco curvati. Somigliano anche per le dimensioni, che talora sono un poco minori a quelle delle figure citate. Nutro però il dubbio per alcuni cilindretti, cui non aderisce il tubo calcareo; perchè potrebbero essere riempimenti di cavità lasciati vuoti dal passaggio di altri animali. Qualche esemplare si potrebbe chiamare *T. appenninica*, tanto frequente nel Miocene italiano.

È una specie citata in quasi tutte le faune mioceniche: Vienna, Sardegna, Bolognese ecc.

Frattocchie, Via Pozzo (Mandela).

Malletia cfr. *Caterini* Appelius.

1871. Appelius, *Catal. conchigl. foss. Livorno*, pag. 105, tav. VI, fig. 1 *a, b* (*Leda*).
1872. Ponzi, *Foss. bac. roman. — Fauna M. Vaticano*, pag. 3 (*Solenella transversa*).
1875. Bellardi, *Monog. nucul. foss. Piemonte e Lig.*, pag. 26, fig. 23 *a, b.* (*M. transversa*)
1877. Seguenza, *Nucul. terz. provin. merid.*, pag. 23.

Riferisco, con qualche dubbio, alla presente forma tre impronte, le quali appartengono certamente al presente genere e che si accostano, per i caratteri che ci mostrano, a questa specie. Non manca nei nostri esemplari qualche tenne differenza che li allontana dal dato riferimento ed anche dalla *M. Bellardii* Seg. (op. cit., pag. 23, tav. III, fig. 11, 11*a*). Infatti dell'ultima è più lunga ed ha diversa l'inflessione del lato boccale ed anale. Molto invece somiglia agli esemplari del Vaticano (Roma) che il Ponzi, chiamò: *Solenella transversa*; ma questi relativamente sono più corti. Anche con gl' individui del Piemonte troviamo forti analogie. Non posso dire altro se non trovo migliori esemplari.

È forma trovata nel Pliocene tanto Piacentino che Astiano: M. Vaticano, Livorno, Genova, Castelnuovo d'Asti, Calatabiano ecc. ecc.

Frattocchie, Via Pozzo (Mandela).

Lepas mallandriniana Seg.

1876. Seguenza, *Ricerch. Cirrip. terziar. prov. Messina*, pag. 1, tav. VI, fig. 1.

Sono molto rari i fossili di questo genere nei terreni terziarî italiani. Il Seguenza occupandosene istituì due forme, quella citata e la *L. signata*, riconoscendo nel suo Zancleano (Scoppo) la *L. Hillii* Leach, (*Tuckey's Congo Expedit.*, pag. 413, 1818 [Pentalasmis]). Ultimamente il de Alessandri (*Contrib. allo studio dei Cirripedi foss. d'Ital.*, pag. 22) annovera le sole quattro forme: *L. Hillii, mallandriniana, Rovasendai* n. sp., *anatifera*.

I molti esemplari che ebbi la ventura di raccogliere, si differenziano abbastanza facilmente dalla *L. Hillii*, per le minori

dimensioni e per la mancanza di linee radianti. Grandi invece sono i legami che avvicinano i nostri fossili alla *L. mallandriniana.* Infatti le dimensioni corrispondono esattamente. Le valve sono sottili e levigate. Lo scudo, che quasi solo si mostra nei nostri esemplari, è triangolare con l' apice molto acuto, liscio alla superficie esterna; solo nel margine tergo-laterale si vedono linee di accrescimento. Le linee radianti mancano assolutamente. Verso la parte inferiore, cioè nel margine basale, ci si presenta convesso; specialmente verso l' umbone; la valva è depressa od appianata nella regione superiore, cioè verso il margine tergale. Il margine tergo-laterale è superiormente retto o poco incavato per divenire inferiormente molto ricurvo. Il margine basale quasi retto. Il rilievo che dall' umbone si porta all' apice è ben distinto.

La specie fu istituita sopra un solo scudo, che aveva le stesse dimensioni degli scudi trovati a Mandela.

Lunghezza dello scudo mm. 6-10.
Larghezza » » » 5-6,5.

Disgraziatamente i fossili non sono ben conservati e poche sono le valve intere; tuttavia è la specie più abbondante e quindi, a ragione si possono chiamare argille a Cirripedi.

Tortoniano: Bisato, Marina di Casteana (Seguenza).

Frattocchie, Via Pozzo (Mandela).

— Ho lavato molto materiale argilloso e ne ho ottenuto una quantità immensa di Foraminiferi, molto svariati. Predominano i generi: *Globigerina, Orbulina, Textularia, Polystomella* e tanti altri. Mi parve il materiale tanto interessante, che pensai di mandarne parte al Fornasini, acciò, con la sua abilità, ne redigesse un elenco più completo che avesse potuto. Fra i gusci di Foraminiferi vidi parecchi radioli, piccolissimi, di Echini.

(B).

Scrupocellaria elliptica Reuss.

1847. Reuss, *Die fossilen Polyp. Wiener Tertiärbeckens*, pag. 56, tav. IX, fig. 7, 8 (*Bactridium*).
1869. Reuss, *Aelt. tertiär. Alpen*, II, pag. 48, tav. XXIX, fig. 3.
1880. Hincks, *Brit. mar. polyz.*, pag. 46, tav. VI, fig. 5, 6.
Sinonimia, vedi Neviani (*Briozoi Livorno*, pag. 110).

Questa specie è rappresentata da pochi zoeci mal conservati, ma riconoscibili. Fossile dal Cretaceo: vive nell' Atlantico in acque poco profonde. Il Neviani (*Brioz. postpl. del sott. suol. di Livorno*, pag. 110) differenzia molto chiaramente la presente specie dalla *S. scruposa* L.

Fossile in Italia. Post-plioc. di Livorno, Spilinga (Neviani); Pliocene; Palo (Terrigi); Castrocaro, Castell' Arquato (Manzoni); Plioc. e Miocene di Reggio Calab. (Seguenza); Oligocene, Val di Lonte (Reuss); Miocene d' Austria ed Ungheria (Reuss).

Onychocella angulosa Reuss.

1869. Reuss, *Päl. Stud. Crosara*, pag. 253, 262, 291; tav. XXIX, fig. 9, 10 (*Membranipora*).
1875. Manzoni, *I Briozoi plioc. ant. di Castrocaro*, pag. 8, tav. I, fig. 11 (idem).
1891. Waters, *North-Ital. Bryoz.*, I parte, pag. 9, tav. I, fig. 20 (con sinonimia).
1895. Neviani, *Brioz. foss. Farnesina*, pag. 21, tav. I, fig. 6.

L' esemplare è con portamento di *Vincularia*, come quello trovato dal Neviani a Mosciano (*Brioz. eoc. Mosciano*, pag. 6). Secondo il Waters (op. pag. cit.) il nostro esemplare trovandosi in quello stato peculiare si dovrebbe avvicinare alla *Eschara excavata*, Reuss. (*Foss. Polyp. Wien. Tertiär.*, pag. 72, tav. VIII, fig. 36), che considera come varietà della presente specie.

Vive nel Mediterraneo (Manzoni); Mari, Madera (Busk), Florida (Smitt) prof. m. 75. Fossile: Post-plioc. Spilinga (Neviani): Pliocene, Farnesina (Neviani), Castrocaro, Castell'Arquato, Pisano (Manzoni); Miocene, Colline di Torino, Modena, Dego, Crosara; Austr.-Ungher. (Manzoni); Eocene, Mosciano (Neviani).

Melicerita fistulosa Lin.

1895. Neviani, *Brioz. foss. Farnesina*, pag. 23, tav. I, fig. 12.

Nel Waters (*Bryoz. S. W. Victoria*, pag. 319, tav. XIV, fig. 1, 2, 10, 11) si trova la lunga sinonimia. Spetta il merito all' Hincks di aver chiaramente distinto questa specie dalla congenere *M. Johnsoni*. In Italia era citata con nomi diversissimi.

Vive nel Mediterraneo ed è diffusa negli altri oceani, alla profondità di m. 5-200. Fossile nel Post-pliocene: Livorno, Rodi, Spilinga; Pliocene: Farnesina, Castrocaro, Emilia, Calabria; Miocene: Calabria, Austria-Ungheria. È fossile pure nell' Eocene.

Melicerita Johnsoni Busk.

1895. De Angelis, *Brioz. Cataluña*, pag. 8, tav. B. fig. 2-5.
1895. Neviani, *Brioz. foss. Farnesina*, pag. 24, tav. I, fig. 15-17.

Nell' opera dell' Hincks (*Brit. Mar. Polyz.*, pag. 112, tav. XIII, fig. 9-12) si trova la lunga sinonimia. Non era stata mai trovata nel Miocene. Ultimamente il Neviani (*Briozoi neogenici di Sardegna*, pag. 15) la cita nel *Grès di Sa Scala* e *Scala Chilivoi* (Orosei).

Vive nel Mediterraneo, Atlantico. Fossile nel Post-plioc. di Livorno; Pliocene. Pisa, Acquatraversa, Valle dell' Inferno, Farnesina (Roma).

Schizoporella polyomma Reuss.

1847. Reuss, *Die foss. Polyp. Wiener Tertiär.*, pag. 71, tav. VIII, fig. 33 (*Eschara*).
1877. Manzoni, *Brioz. foss. Aust.-Ung.*, pag. 15, tav. VIII, fig. 27, tav. IX fig. 28 (*Eschara*).

Un piccolo polizoario deve essere ascritto a questa specie. Esso presenta circa 10 zoeci, abbastanza ben conservati.

È una specie trovata dal Reuss nei calcari di Leitha e dal Manzoni in molte località del Miocene di Austria ed Ungheria.

Smittia exarata Reuss.

1847. Reuss, *Foss. Polyp. Wien. Tert*, pag. 61, tav. VII, fig. 32. (*Cellaria*).
1869. Reuss, *Bryoz. Von Crosara*, pag. 276, tav. XXXV, fig. 1. (*Vincularia*).
1891. Waters, *North-Italian Bryoz.* pag. 22, tav. III, fig. 6.

Un piccolo polizoario incrostante appartiene sicuramente alla presente forma. Sgraziatamente, a causa della non ottima conservazione, non posso stabilire a quale dei sottogeneri stabiliti dal Neviani (*Brioz. foss. Farnes*, 1895) debba ascriversi la nostra *Smit-*

tia. Tale rinvenimento è di qualche interesse per il ben conosciuto valore cronologico delle località che finora diedero avanzi di questo elegante Briozoo. Il Reuss ed il Waters la rinvennero a Val di Lonte, e quest' ultimo anche a Montecchio maggiore, e Brendola ed a Ferrara di Monte Baldo.

Heteropora stipitata Reuss.

1847. Reuss, *Die foss. Polyp. Wiener Tertiär.*, pag. 35, tav. V, fig. 19.
1877. Manzoni, *Brioz. foss. Aust. Ungh.*, pag. 12, tav. XII, fig. 39 (*Eschara*).

Un piccolo frammentino, isolato, come gli altri, dall' erosione, ci fa riconoscere abbastanza bene i caratteri specifici. La presente forma trovasi citata solo nel Miocene di Austria ed Ungheria dal Reuss e dal Manzoni.

Crisia Hörnesi Reuss.

1847. Reuss, (op. cit.), pag. 54, tav. VII, fig. 21.
1891. Neviani, *Brioz. Livorno*, pag. 35, tav. IV, fig. 13.

Nell' ultimo lavoro citato è riportata intera la sinonimia ed una dettagliata discussione intorno alla specie, specialmente riguardo alla *C. denticulata.* La specie è rappresentata da un discreto frustolo.

Fossile nel Post-plioc., Livorno; Pliocene: Palo, Castrocaro, Calabria; Miocene: Calabria (Seguenza, in tutti i piani); anche nel Cretaceo. Fuori d' Italia, nell'Oligocene di Soellingen (Reuss); nel Miocene di Austria ed Ungheria (Reuss, Manzoni), nel Crag d' Inghilterra (Busk).

Hornera striata M. Edw.

1877. Manzoni, *Brioz. foss. Mioc. Aust. Ungh.*, pag. 8, tav. VII, fig. 24.

Quivi è riportata la citazione dell' opera del M. Edwards (*Ann. Hist. nat.* 2ᵉ sér., tom. IX, pag. 213, tav. XI, fig. 1), e del Busk (*Crag Polyz.*, pag. 103, tav. XV, fig. 3; tav. XVI, fig. 5). Vi riferisco uno splendido esemplare.

Fossile nel Miocene di Porzteich (Mähren). Il Seguenza ha raccolto la presente specie nel Zancleano, nell'Astiano e nel Quaternario di Calabria.

Idmonea disticha Goldf.

1826. Goldfuss, *Petr. Germ*, pag. 29, 30, tav. IX, fig. 15 (*Retepora*).
1840-47. Michelin, *Icon. zooph.*, pag. 204, tav. LII, fig. 18 (*Retepora*).
1847. Reuss, *Foss. Polyp. Wiener Tertiär.*, pag. 45, tav. VI, fig. 29-31.
1877. Manzoni, *Brioz. foss. Aust-Ungh.* pag. 5, tav. III, fig. 12, 23.

Il Reuss la cita in molte località; nei calcari di Leitha, nel bacino di Vienna ecc. Il Manzoni nell'Aust-Ungh. Il Seguenza la menziona, con dubbio, nel Tortoniano calabro. È specie altresì fossile nel Cretaceo di Maëstricht e di Danimarca.

— Il gen. *Idmonea* è rappresentato da un'altra forma; ed il genere *Retepora*, da un piccolo e mal conservato avanzo.

Eschara porosa M. Edw.

1836. M. Edwards, *Ann. Hist. nat.*, Sér. VI, pag. 13, tav. XII, fig. 7.
1859. Busk, *Crag Polyz.*, pag. 66, tav. XI, fig. 4.
1877. Manzoni, *Brioz. foss. Mioc. Aust.-Ungh.*, pag. 16. tav. II, fig. 34.

Fossile nel Miocene di Austria ed Ungheria (Manzoni).

I fossili citati (*A*) e (*B*), e la stratigrafia, accennano a due tempi successivi, pure sempre del Miocene medio o meglio appartenenti al 2° Piano Mediterraneo (*pars, Suess*). È vero che la fauna dei Briozoi è poco concludente, perchè molte forme sono ancora viventi, oppure fossili sin dal Cretaceo; ma vi sono sempre due specie che pare vogliano indicare la *facies* tortoniana, essendo solo state trovate nel calcare di Leitha, e cioè: *Schizoporella polyomma*, *Heteropora stipitata*.

Quanto poi ai fossili delle argille di Mandela basta ricordare il *Balantium pedemontanum*, la *Carinaria Hugardi* e la *Lepas mallandriniana*, per essere sicuri del riferimento cronologico da noi fatto.

Subiaco.

Nulla debbo aggiungere alla località fossilifera nel sobborgo San Martino (Subiaco), non avendovi fatto ulteriormente al 1893

altri rinvenimenti. Ricordo soltanto come questa località e le altre citate nella nota (1) debbono essere riportate al Miocene ed alla parte media, come già feci (2).

Dintorni di Affile.

Ad Affile, nella vigna Ciuffa, sotto il Camposanto, ho trovato un calcare quasi esclusivamente costituito da conchiglie marine, non ben conservate. Ecco le forme che potei riconoscere.

Flabellum sp. ind.

Una sezione di un corallario deve certamente riportarsi a questo genere; riuscirebbe certamente erroneo qualsiasi riferimento specifico.

Cribrilina radiata Moll. sp. (*Eschara*).

L' intricata sinonimia di questa forma si può raccogliere specialmente dai lavori dell' Hincks, Pergens, Jelly, Neviani ecc. L' esemplare non si scorge chiaramente perchè ricoperto da un tenue velo calcareo. È una forma tuttora vivente nell' Atlantico e nel Mediterraneo: fu trovata fossile nell' Astiano di Barcellona (de Angelis), nel Miocene di molte località italiane e straniere. Le più antiche formazioni che la contengono spettano al Cretaceo.

Pecten cfr. *karalitanus* Meneg.

1857. Meneghini, *Voyage en Sardaigne*, *Paléont.*, vol. II, pag. 383, tav. H, fig. 12.
1877. Locard, *Descript. foss. tert. Corse,* pag. 129.
1887. Parona C. F., op. cit., pag. 315.

Riferisco un modello della valva inferiore (destra) di un gigantesco pettine alla presente forma per i caratteri che è dato osservare. Certamente il *Pecten* deve essere ascritto al gruppo del *Pecten plano-sulcatus*, *P. solarium*, *P. Basseri*, *P. Burdigalensis*, *P. ka-*

(1) De Angelis G., *Giacimenti elevati di Pliocene nella Valle dell'Aniene.* Roma 1893.
(2) De Angelis G., *Appunti preliminari sulla geologia della valle dell'Aniene.* Roma 1896.

ralitanus, di cui probabilmente il tipo è il *P. plano-sulcatus*, mentre gli altri si debbono considerare come varietà di quest' ultimo. (Locard, op. cit., pag. 131). È inutile che descriva i pochi caratteri che vi ho riscontrato, perchè dal modello non potremo ritrarne la certezza; tuttavia cito la corrispondenza del numero delle coste, dell' angolo apicale, del rigonfiamento, del rapporto delle dimensioni ecc. ecc.

Il Locard (op. pag. cit.) muove il dubbio se questa specie meneghiniana debba entrare nella sinonimia del *P. plano-sulcatus*, Matheron. (Matheron, *Cat. des foss. Bouches-du-Rhône*, pag. 188, tav. XXXI, fig. 415 = 1847; Fischer et Tournouer. *Invert. du mont Léberon*, pag. 115, tav. XIX, fig. 21, 22 = 1873). Egli pare molto inclinato a tale ravvicinamento. Il Parona (op. cit. pag. 129), mentre contrassegna la specie del Meneghini con un punto interrogativo, si limita ad accennare al dubbio del Locard.

Per quanto ho potuto osservare dalle figure dei varî Pettini del gruppo, in confronto col nostro esemplare, sembrami che si possa tenere separata. Il Meneghini già la differenziò ottimamente dal *Pecten solarium*. In ogni modo il nostro fossile somiglia moltissimo al *P. karalitanus*, il quale se pure si deve considerare come sinonimo del *P. plano-sulcatus*, non viene ad alterare il nostro riferimento cronologico.

È interessante questo rinvenimento per la distribuzione topografica di questa forma o del *P. plano-sulcatus*.

Ho altresì trovato un' altra impronta che mi sembra la valva superiore (sinistra) della stessa specie, ma non posso assicurarlo.

La forma è stata trovata fossile nel Miocene Sardo a Nurri, a Fontanazzo ed a Fontanaccio.

Pecten cfr. *aduncus* Eickw.

Con molto dubbio riporto a questa specie molti modelli interni di un *Pecten*, che somiglia molto alle descrizioni e figure che si danno della forma. Corrisponde specialmente alle descrizioni del Meneghini e del Locard, che danno per il *P. benedictus*, Lk. (Locard, op. cit., pag. 138; Meneghini, op. cit. pag. 313, tav. G, fig. 22*b*, *Janira*) che si deve considerare come sinonimo del *P. aduncus*.

Questa specie oltre che nel Miocene Sardo e Corso, si trova anche in quello di Vienna (Hörnes, op. cit., pag. 401, vol. II, tav. LIX, fig. 7, 8, 9). Il Seguenza la raccolse a Messina (*Brev. cenn. terr. terz. Messina*, pag. 264); il Fuchs a Malta (*L'età degli strati terz. di Malta*, pag. 377). Il Fontannes la cita nell'Elveziano (*Terr. tert. Haut Comtat, Vanaissin*, pag. 624); il Fuchs nel Miocene di Egitto (*Best... Mioc. Aegypten*, pag. 36). Il Mariani e Parona a S. Marco in Sardegna, il Pantanelli e Mazzetti a Montese ecc. ecc.

Pecten sp. ind.

V'ha un altro frammento di modello interno, che appartiene ad altra forma; non posso però darne neppure un riferimento qualsiasi, oltre al generico.

Ostrea lamellosa Brocchi.

1870. Hörnes, op. cit., vol. II, pag. 447, tav. LXXI, fig. 1-4; tav. LXXII, fig. 1-2.

Nell'opera citata si può vedere la lunga sinonimia, mentre che nel Pantanelli possiamo farci un'idea chiara sull'estensione della specie e per i caratteri e per la cronologia (*Lamell. plioc.*, pag. 62). Essa è rimasta quasi immutata dall'Eocene sino ai nostri tempi.

La valva superiore che vi riferisco è molto grande ed abbastanza spessa. Lunghezza mm. 115, largh. mm. 95; spessore massimo mm. 20. Pessimo stato di conservazione. È stata pure citata in molte località mioceniche italiane e straniere.

Ostrea digitalina Dub.

1870. Hörnes, op. cit., vol II, pag. 447, tav. LXXIII, fig. 1-9.
1876. Locard, *Descript. foss. Corse*, pag. 127. (*O. frondosa*).
1880. Seguenza, *Le form. terz. Reggio-Cal.*, pag. 122.
1881. Coppi, *Paleont. moden.*, pag. 95.
1883. Fuchs, *Beitr. z. Kennt. der Miocänfauna Aegyptens. Wurste.* pag. 26.
1887. Mariani, *Descr. dei ter. Mioc. fra la Scrivia e la Staffora*, pag. 26.
1891. Parona, *App. paleont. Sardegna*, pag. 308.

Tre valve rispondono perfettamente e per forma e per dimensioni alle figure dell' Hörnes, e specialmente alle fig. 7 e 8; tuttavia i nostri esemplari sono un pochino più piccoli.

È forma citata in molte località mioceniche del bacino del Mediterraneo. In Italia è frequente nel Miocene come si può rilevare dalle opere citate.

Teredo norvegica Spleng.

Tubi calcarei, di piccole dimensioni, contorti. È la solita determinazione empirica non avendo mai osservato le valve. È frequente anche nel Miocene.

Venus cfr. *deleta* Michtti.

1861. Michelotti, *Étud. Mioc. inf.*, pag. 61, tav. VI, fig. 16, 17.

Riferisco, con qualche esitazione, a questa forma un esemplare, in pessimo stato di conservazione, perchè corrisponde esattamente alle figure citate. Il Michelotti la trovò nel Miocene di Dego.

Cytherea erycina Linn.

1857. Meneghini, op. cit., pag. 562. (*C. erycinoides*).
1870. Hörnes, *Die foss. Moll. Wien.*, vol. II, pag. 154, tav. XIX, fig. 1, 2. (Sinonimia).
1876. Locard, *Descript.....* *Corse*, pag. 189.
1876. Fontannes, *Les terr. tert. du Haut Comtat Venaissin* ecc., pag. 630.

Gli esemplari che riporto a questa specie sono generalmente nuclei interni, ma che spesso mostrano anche parte dell' ornamentazione esterna. Le dimensioni sono varie, ma sempre minori della fig. 1*a*, 1*b* dell' Hörnes. Questa specie è molto abbondante nel nostro giacimento e con i Pettini costituisce quasi la totalità del calcare. Forse vi potrà figurare qualche altra forma affine; ma certamente le più appartengono a questa forma, come mi sono potuto convincere col largo paragone fatto con valve provenienti da molte località italiane e straniere, che, per brevità, non trascrivo.

Il Parona (op. cit.) la cita in molte località del Miocene sardo; nel corso la ricorda il Locard. Il Seguenza la menziona nel Lan-

ghiano, Aquitaniano e Tortoniano di Calabria (*Form. terz. Reggio-Calab.*, pag. 52, 40, 119); il Coppi nel Tortoniano modenese (op. cit., pag. 109); il Cafici in Sicilia nel Langhiano ed Elveziano (*La form. miocenica Licopodia*, pag. 14); il Pantanelli e Mazzetti a Montese (op. cit., pag. 34).

Cardium, n. sp.

Tre gigantesche valve che appartengono a questo genere non so a quale specie si debbano riferire. Per quanto abbia procurato di cercare altra specie che loro somigliasse, non ci sono riuscito. Le tre valve sono rappresentate in parte da modelli interni, che pure lasciano trasparire quanto è necessario dell'ornamentazione esterna. Per la forma generale si avvicina di molto al *C. sulcatum* Lk., tanto frequente nel Pliocene italiano. Secondo il Pantanelli (*Lamellib. plioc.*, pag. 179) questa ultima forma dovrebbe entrare nel *C. oblongum* Chemnitz, che appartiene al gruppo del *C. norvegicum*. Checchè ne sia di ciò, il nostro è di proporzioni sempre di molto più grandi, più convesso e più ricco di coste. L'esemplare più piccolo, che è il più corto, potrebbe ricordare per le sue particolarità il *C. discrepans* Bast. (Hörnes, *Moll. Wien.*, pag. 174, tav. XXIV, fig. 1-5); ma se ne allontana per essere più allungato e più inequilatere. Molto maggiore è certamente il numero delle coste. Vi sono ancora altri caratteri che valgono a differenziare la nostra nuova specie dalle altre che più le assomigliano.

Dimensioni.

Lunghezza massima	mm.	130
Larghezza »	»	100
Spessore »	»	43

Mi auguro di trovare altri esemplari meglio conservati per poterne dare una esatta descrizione.

Modiola, sp. ind.

Riporto a questo genere un modello interno di una valva che mi sembra appartenervi. È una forma molto affine alla *M. marginata*, Eickw. (Hörnes, op. cit., pag. 350, tav. XLV, fig. 6*a*, *b*),

ma di dimensioni più piccole. Infatti è lunga mm. 20 e larga mm. 11; l'altezza della valva è di mm. 7.

Ficula condita Brong. sp.

1823. Brongniart, *Mém. Vicent.*, pag. 75, tav. VI, fig. 4*a*, *b*. (*Pyrula*).
1847. Michelotti, *Descript. d. foss. Mioc*, pag. 267. (*Pyrula*).
1856. Hörnes, op. cit., vol. I, pag. 270, tav. XXVIII, fig. 4-6. (*Pyrula*).
1876. Locard, op. cit., pag. 15.
1880. Seguenza, *Le form. terz. Reggio Cal.*, pag. 51.
1883. De Gregorio, *Sul Miocene di Nicosia*, pag. 20.
1887. Mariani, op. cit., pag. 39.
1887. Pantanelli e Mazzetti, op. cit. pag. 22.
1887. Parona C. F., op. cit., pag. 346.
1891. Sacco, *I Moll. terr. terz. Piemont. Lig.*, pag. 23, tav. I, fig. 27 *a*, *b*.

La presente specie è rappresentata da parecchi individui, di diverse dimensioni, sempre però allo stato di modello interno; un solo esemplare fortunatamente fa scorgere una piccola superficie dell' ornamentazione esterna, che è caratteristica per la forma. Se si volesse seguire il Sacco potremmo riferirne gl' individui a più di due specie o varietà. Le dimensioni diverse possono essere causate dalla diversa età, tanto più che non si discostano di molto dalle proporzioni delle figure dell' Hörnes e dello stesso Sacco.

La forma trovasi nei tre livelli del Miocene del bacino del Mediterraneo e specialmente nel Tongriano. (Oligocene: Carcare, Dego, Mioglia, Cassinelle) e nell' Elveziano (Colli di Torino, San Raffaele, Sciolze ecc). Dai lavori citati si conoscono le altre località. Ultimamente il Simonelli la ritrovò a Castelnuovo nei Monti (*Fossili tortoniani di Castelnuovo ne' Monti*, 1896).

Delle varietà del Sacco, una sola è citata nel Tortoniano, e cioè: *F. condita*, var. *proreticulata* Sacc. (op. cit., pag. 26, tav. I, fig. 31).

Dintorni di Tagliacozzo.

Per ben intendere le faune della valle dell' Aniene è necessario che descriva una fauna miocenica, da me raccolta presso Tagliacozzo, vicino all' ultimo casello ferroviario ed a mezza via fra Tagliacozzo e S. Marie.

Balanophyllia praelonga Michtti.

1838. Michelotti, *Spec. zooph dil.*, pag. 67.
1840-47. Michelin, *Icon. zooph.*, pag. 96, tav. VIII, fig. 15. (*Turbinolia cylindrica*).

Riporto a questa specie un nucleo interno di un individuo molto mal conservato, ma che mostra parecchi caratteri specifici. Non nascondo però la somiglianza di questa forma con la *B. Meneghinii* E. Sismonda. (*Mat. paléont.*, pag. 289, tav. I, fig. 8).

È forma comune nelle colline di Torino, Crosara, Dego ecc.

Fossile dall' Eocene medio sino all' Elveziano nell' Italia settentrionale; nel Tongriano e Langhiano di Calabria (Seguenza); nel Piacentino di Catalogna (de Angelis): abbonda però nel Miocene.

Trochocyathus crassus Michtti.

1838. Michelotti, *Spec. zooph. dil.*, pag. 69, tav. III, fig. 1. (*Turbinolia plicata*).
1840-47. Michelin, *Icon. zooph.*, pag. 40, tav. IX, fig. 2 (esclus. 2ª). (*Turbinolia*).
1872. Reuss, *Die foss. Korallen d' oest-Ung. Miocäns.*, pag. 215, tav. II, fig. 15.

Un modello di questa specie si riconosce sopratutto per la forma generale e per le dimensioni. Esso non deve riferirsi alla vicina forma *T. mitratus* Goldf. (*Petr. germ.*, pag. 52, tav. XV, fig. 5) per essere di forma molto più tozza, per portare i tramezzi più sottili e serrati, per il pedicillo meno ricurvo.

È fossile molto frequente nel Tortoniano, ma anche nell' Elveziano e Langhiano: Stazzano, S. Agata-fossili, Monte Gibio, Fontanazzo (Sardegna).

Flabellum acutum E. H.

848. Milne Edwards et J. Haime, *Ann. des sc. nat.*, ser. 3ª, t. IX, pag. 267, tav. VIII, fig. 6.

Un piccolo esemplare lo riferisco a questa specie, perchè somiglia moltissimo a quelli di S. Agata-fossili, che prendono questo

nome. Verso il pedicillo è ricurvo e porta le creste. Sulle due faccie ci presenta due coste più sporgenti delle altre. L'angolo formato dalle creste laterali è molto vicino a 60°. I due assi del calice sembra che siano contenuti nello stesso piano. È forma del Tortoniano e Piacentino: S. Agata-fossili e Zinola.

— Nella stessa roccia ho osservato due negative di coralli di difficilissima determinazione pure generica; probabilmente appartengono al gen. *Flabellum* od altro affine.

Cidaris cfr. *papillata* Leske. (*Dorocidaris*).

Un radiolo deformato pare appartenga a questa forma, che è ancora vivente nei nostri mari: ma fossile anche nel Miocene medio, specialmente dell'alta Italia e del Bolognese: come riporta il Manzoni (*Gli Echin. fos. Schlier. Col. Bologna*, pag. 5).

Pecten Malvinae Dub.

1870. Hörnes, *Die foss. Moll. Wien.*, vol. II, pag. 414, tav. LXIV, fig. 5.
1883. Fuchs, *Beitr. z. Kenn. d. Miocänf. Aaegyptens*, pag. 23, 41.

È questa la forma più comune nel giacimento di Tagliacozzo. Non è molto conservata, anzi se ne vedono quasi sole impronte; spesso però si possono osservare frammenti di conchiglie, le quali presentano le caratteristiche ornamentazioni. Il numero delle coste allontana questa forma dal *P. opercularis* L. (26-28). Gli esemplari che ho avanti di me somigliano molto più a quelli del Miocene di Vienna per il numero delle coste (30), che a quelli di Sardegna (Parona, op. cit., pag. 310).

È forma miocenica, citata in moltissime località.

Pecten cfr. *spinulosus* Münst.

1870. Hörnes, *Foss. Moll. Wien.*, vol. II, pag. 421, tav. LXVI, fig. 3.

Un frammento di conchiglia ed una più larga impronta interna mi permettono di citare, con molto dubbio, la presente specie. Ciò che si osserva, ravvicina di molto l'esemplare a quello del

Miocene di Vienna. In Sardegna fu trovato nel Miocene di Fangario, Castelsardo, S. Michele.

Pecten sp.

Vi sono molte impressioni di un' altra forma di questo genere, ma è impossibile determinarla.

Ostrea sp.

Parecchie valve di Ostrica, non molto conservate, non si possono specificare. Potrebbero forse essere riferite, con grave esitazione, all' *Ostrea* (*Placuna*) *langhiana*, Trab. (Trabucco, *Il Langhiano della provincia di Firenze* pag. 7, fig. 5); tuttavia non oso affermarlo a causa della cattiva figura che rappresenta la forma tipica. Se lo fosse, secondo lo stesso autore (l. cit., pag. 7, nota), designerebbe le assise tanto inferiori che superiori del Langhiano.

Ostrea sp.

Un altro frammento sembrami, che, con molto dubbio, possa riportarsi alla *O.* (*Gryphaea*) *cochlear* Poli, e specialmente alla varietà miocenica. (Foresti, *Dell' O. cochlear* Poli *e di alcune varietà*, 1880; *Note sur deux nouvelles variétés....*, 1882; Pantanelli, *Lamellibranchi pliocenici*, 1893).

Teredo sp.

Parecchi tubi calcarei, cilindrici, irregolari. Determinazione senza aver veduto le valve.

Bostricophyton Pantanellii Squin.

1890. Squinabol, *Alghe e pseudoalghe foss. ital.*, parte Iª, pag. 40, tav. VII fig. 5.
1891. Id., *Contrib. flor. foss. terr. terz.-Alghe*, pag. XVI, tav. C, fig. 3.

L' esemplare che riferisco a questa specie, ha i ramuli disposti a fiocco, ed alcune volte occupa una superficie abbastanza larga.

Esso somiglia ai tipici dell' Oligocene di S. Martino in Vallata o della valle di Tresinaro (provin. Reggio-Emilia). Altri esemplari di questa forma provengono dal promontorio di Portofino, immediatamente sotto il conglomerato tongriano. I numerosi rami si dividono dicotomicamente.

Qualche lieve differenza si potrebbe rilevare sopra i nostri esemplari, in confronto dei tipici.

Chondrites affinis Sternb.

Nel lavoro dello Squinabol del 1891 (pag. XVI, tav. A, fig. 1) si trova una lunga sinonimia di questa forma. Il piccolo esemplare che possiedo corrisponde esattamente e per la forma e per le dimensioni a quello figurato. È una specie molto diffusa nel Liguriano (S. Stefano d'Aveto, Taggia, Madonna del Monte, Lagaccio, M. Creto, M. Fasce, M. Bastia, Portofino, ecc.), dove la citano il Simonelli, de Stefani, Savi e Meneghini, Pentland, de Gregorio ecc. Gli esemplari sono molto frequenti, ed occupano larghe superficie, ma è difficile il poterli raccogliere.

Non nascondo la grande affinità che corre fra l'esemplare di Tagliacozzo e la *Ch. dolichophyllus*, Squin. (Squinabol., op. cit., pag. XI, tav. B).

Camerata Nuova.

Non lascio la valle del Turano per dar conto di un dente di pesce trovato nel calcare presso Camerata Nuova, il quale fa nascere il sospetto che parte di quel calcare possa appartenere al Miocene; ma che riferisco ancora all' Eocene.

Oxyrhina hastalis Agassiz.

1881. Lawley, *Studî comp.*, pag. 93.

La copiosa bibliografia si trova nel lavoro del De Alessandri (*Contrib. Pesci terz. Piemont. Lig.*, pag. 13, tav. I, fig. 9, 9*a*); ivi oltre alle figure sono citati i sinonimi della specie che, per merito del Lawley, acquistò chiari e netti confini.

Il nostro esemplare corrisponde perfettamente, per tutti i carat-

teri specifici, a quelli miocenici del Piemonte e della Liguria. Fra i sinonimi, per intendere l' *habitat*, è necessario che ricordi: *O. xiphodon*, *O. plicatilis*, *O. isoscela*, *O. complanata*, *O. Agassizii*, *O. quadrans*.

Fossile nell' Eocene: Alabama e Carolina meridionale.

Fossile nell' Oligocene: Acqui, Belforte, Mombasiglio, S. Giustina.

Fossile nel Miocene: Torino, Albugnano, Pavarolo, Sciolze, Baldissero, Casalborgone, Vignale, Alba, Clavesana, Mondovì, Stazzano, Calcare di Malta, M. Titano, Fangario, Fontanazzo ecc.

Fossile nel Pliocene: Astigiano, Moncalvo, Savona, Siena, Volterra.

La presente forma si estinse sul finire del Pliocene. È abbondante nel Miocene italiano, come si può rilevare anche dal magistrale lavoro del Bassani (*Contrib. Paleont. Sardegna-Ittioliti miocenici*, pag. 31, tav. I, fig. 3; tav. II, fig. 1. 2*b*).

— Dicono che in quelle vicinanze siano frequenti i denti di Pesci: ma io rinvenni il presente ed un altro là dove fu trovato l' Elefante di Riofreddo descritto dal Portis (*Contr. bac. di Roma*, vol. II, pag. 221), che andò in frantumi, ma che doveva appartenere a questa forma od alla affine *O. Desori* Agassiz. Il Mantovani (op. cit., pag. 31) riferendo questo calcare all' Eocene, scrive: « presso « il paese di Camerata, posto in riva al torrente Foggio, il terreno « eocenico è rappresentato da un calcare bianco, a struttura granosa, « ripieno di una quantità enorme di pesci placoidi ».

Postpliocene.

Passiamo agli avanzi fossili di Mammiferi, che provengono dai conglomerati di Subiaco:

Elephas sp.

Nel 1862 si rinvennero nell'interno della città di Subiaco alcuni frammenti di difesa ed altre ossa spettanti a questo genere. Così è annunziato il fatto dal Ponzi: « Al finire del passato aprile di que- « st' anno 1862 nella città di Subiaco, sulla strada dei Cappuccini, « nel rimuovere le sabbie e le ghiaje plioceniche, che un proprie-

« tario faceva per certe sue costruzioni, è stata rinvenuta una di-« fesa e varie ossa di un elefante. Fig. 3, D. » (1). In un lavoro posteriore del Ponzi uscito nel 1875 (2) si leggono queste parole: « *Elephas*...? Difese rinvenute nelle sabbie gialle di Subiaco ». Il Seghetti (3) parla di denti di *Elephas meridionalis*?, mentre che nello stesso anno in un altro suo lavoro (4) scrive: « dove il « ch. pr. Ponzi ebbe la fortuna di raccogliere stupende reliquie di *E. antiquus*? ». Il Ponzi poi nel 1878 (5) dice di non permettere determinazione alcuna le ossa rinvenute nel monte di Subiaco. Finalmente il Portis (op. cit., pag. 230, vol. II), crede che le ossa di cui parla il Seghetti, siano le stesse citate dal Ponzi; ciò che ora mi viene confermato da una gentilissima lettera scrittami dal Seghetti.

Per quanto abbia procurato di vedere le ossa di cui si parla, non sono riuscito a saperne nulla. Trovo solamente notizie che poco si corrispondono fra di loro, sia intorno all'entità dei resti, come alla determinazione. Infatti non si sa se fosse una difesa ed ossa, o più difese, o denti mascellari. Il Ponzi le crede indeterminabili ed il Seghetti le riferisce all'*Elephas antiquus*? ed all'*E. meridionalis*.

Dai dati che abbiamo esposti possiamo ricavare l'assicurazione del rinvenimento di ossa fossili elefantine nel conglomerato di Subiaco. Aggiungerò poi che, tenuto conto di ciò che si rinviene in terreni sincroni, probabilmente doveva essere l'*E.* (*Euelephas*) *antiquus*, Falc.

Bos taurus primigenius Boj.

Questa specie è citata in entrambi i lavori del Seghetti come rinvenuta nei conglomerati di Subiaco, come riporta il Portis (op. cit., vol. II, pag. 230). Non ho rintracciato questi avanzi e non so dove essi siano conservati; quindi nomino la specie sull'autorità del Seghetti.

(1) Ponzi G., *Dell'Aniene e dei suoi relitti*, pag. 30.
(2) Ponzi G., *Cronaca subappennina od Abbozz...* pag. 27.
(3) Seghetti D., *Uno sguardo geologico al Sublacense*, 1876.
(4) Seghetti D., *Un cervo fossile nel Quaternario di Subiaco.*
(5) Ponzi G., *Le ossa fossili subappennine dei dintorni di Roma*, pag. 22.

Rhinoceros (*Coelodonta*) *Mercki* Kaup et Jäg.

È merito del prof. Portis (op. cit., vol. II, pag. 230) l'aver fatto conoscere la presenza di questo Rinoceronte nel conglomerato di Subiaco, con un avanzo fossile che da molto tempo si conservava nel Museo Geologico universitario di Roma. La vera località di provenienza è Morra Casca, vicino alla chiesa di S. Maria della Valle, entro l'abitato. Il migliore avanzo è il ramo mandibolare destro, quantunque in pessimo stato di conservazione ed incluso tuttora nel travertino. Le corone dentali meglio conservate, sono dell'antipenultimo e penultimo molare inferiore. Nell'op. cit. vengono riportate tutte le misure che si sono potute prendere.

Sotto questa specie come viene largamente dimostrato dallo stesso Portis, si raggruppano giustamente, tutte le diverse denominazioni che correvano per gli avanzi della provincia di Roma. La presenza di questa specie, abbastanza caratteristica, serve a riunire la fauna mammalogica sublacense a quelle che frequentemente si rinvengono presso Roma.

Cervus (*dama*) *euryceros* Aldrov.

Rimando alla nota che scrisse appositamente il Seghetti intorno al rinvenimento di questa specie, chi ne volesse conoscere le particolarità tutte (*Un cervo fossile nel Quaternario di Subiaco*). Gli avanzi si trovarono nella vigna Pietrucci; essi sono: un pezzo di mascellare con due denti, l'osso frontale con la base del corno, due mezze costole, la scapola, una vertebra e buona parte del grosso corno. Tutto ciò si conserva ora nel Museo della R. Università di Roma fatta eccezione di un dente e della base del corno con parte dell'osso frontale. Secondo il Seghetti i resti dovevansi attribuire al *C. giganteus*, varietà del *C. elaphus*. Il Ponzi (*Le ossa foss. subap.* . . ., pag. 27) riporta questi resti al *C. megaceros* Cuv., cioè: « uno scheletro le cui ossa non logorate dall'attrito di trasporto « formano un gruppo. Rinvenuto nei travertini dell'Aniene presso « Subiaco e donato a questo R. gabinetto universitario. Si distingue « chiaramente dalle sue corna sebbene frazionate. Della grandezza

« di un bue. Anche questo è un animale terziario estinto nei tempi « post-glaciali ».

Finalmente il Portis (op. cit., vol. II, pag. 98) riporta gli avanzi scoperti dal Seghetti alla presente specie, che ha come sinonimo il *C. megaceros* Hart. Infatti, confrontando i residui fossili con le figure e le descrizioni che si danno di questa forma, si vedono corrispondere esattamente, specialmente con quelle del lavoro del Cornalia, (*Mam. foss. Lomb.*, pag. 54 e seg., tav. XVIII-XX). Tra gli altri sinonimi della presente forma dobbiamo annoverare: *C. giganteus* Blum., *C. irlandicus* Blum., *C. hibernicus* Desm., *C. platycerus* Moling., *Megaceros hibernicus* Owen.

Museo Geologico R. Università. Roma, 1897. [22 gennaio]

VARIAZIONI SUL LIVELLO DELLE ACQUE SOTTERRANEE DI MODENA

Nota del socio PANTANELLI DANTE.

Avendo da vari anni intrapreso lo studio delle acque sotterranee di Modena, credo ora di dare per sommi capi alcune delle deduzioni più importanti alle quali sarei giunto, riserbando ad altra pubblicazione le tavole dei numeri ottenuti e tutte quelle osservazioni secondarie che mi è accaduto di fare in tre anni di osservazioni diurne e durante le quali una delle maggiori difficoltà è stata la scelta degli istrumenti di osservazione.

In altri miei lavori (¹) sul suolo di Modena, ho annunciato che i veli acquiferi del suolo modenese, tutti compresi nei terreni quaternari e recenti, sono tre; un primo strato superficiale variabilissimo, contenuto nello strato detritico superficiale, compreso tra due metri e sette dalla superficie; uno alla profondità di circa 21 metro, ed è quello che fornisce l'acqua potabile di Modena, rappresentato da uno strato di ghiaie compreso tra strati d'argilla compatta, dello spessore variabile da quattro a dodici metri e che a volte sembra sdoppiarsi in due distinti strati; un ultimo strato di ghiaie inzuppato d'acqua trovasi alla profondità variabile da settanta a novanta metri; oltre questa profondità non sono state spinte le perforazioni ed è probabile che al di sotto comincino gli strati pliocenici; nulla però su ciò vi è di sicuro.

Dell'ultimo velo acquifero, e del quale si hanno solo tre pozzi, non potrei dare altra notizia oltre a quella che l'acqua di esso è

(¹) Pantanelli, *Le acque sotterranee della provincia modenese.* Atti Società naturalisti di Modena, serie III, vol. VII, 1888.

Pantanelli. *I terreni quaternari e recenti dell'Emilia.* Memorie dell'Accademia di scienze, lettere ed arti di Modena, serie II, vol. IX, 1893.

saliente a notevole altezza dal suolo, quattro metri e 0,35 per il pozzo Sacerdoti, è ricca di acido carbonico e lascia un residuo solido un po' superiore a quello dell'acqua del secondo strato.

Le mie ricerche sono state limitate al secondo e al primo, e per questi ho fatto costruire due pozzi speciali, dai quali nessuno sottrae acqua, con tubi di acciaio avvitati e masticati nelle giunture per il secondo, cioè per quello che attingendo l'acqua a metri ventuno dal suolo, la lascia salire sino ad una profondità di circa ottanta cm. dalla superficie; chiamerò in seguito questo, secondo l'uso modenese, pozzo vivo, riservando il nome di pozzo superficiale a quello che attinge l'acqua nello strato detritico variabile da cinque a sette metri, e che forma il suolo immediato della città.

È da sapersi che la città di Modena è attraversata da vari colatori delle campagne a monte della medesima e da due canali antichissimi per uso macinatorio e da qualche secolo per irrigazione, dedotti da Secchia e da Panaro; questi si riuniscono in un solo canale che costituisce il naviglio per il quale si ha la comunicazione acquea con la bassa valle del Po. La città di Modena, una volta nel secolo XVII mirabilmente e razionalmente fognata, manda in questi canali tutti i residui che le acque possono asportare; solo che, le fogne non essendo state mai curate nè mantenute, il tempo e forse anche successivi lavori inconsulti, hanno ridotto i diversi canali longitudinali di raccolta e i trasversali di conduzione, allo stato di gabbie, per modo che qualunque più piccola affluenza d'acqua dall'esterno, o per pioggia, o per piene dei canali irrigatori e colatori, e qualunque sottrazione o per siccità o per secche dei canali per gli annuali restauri o per la settimanale apertura del naviglio alla chiusa dei molini nuovi a due chilometri a valle della città, si traduce in alzamenti o abbassamenti repentini e passeggeri nel livello di queste acque, che possono oscillare da un metro a tre metri nel loro livello superiore dalla superficie media del suolo; così ad es. aprendosi dal sabato sera al lunedì mattina i portoni di chiusa dei molini nuovi, per attivare l'efflusso delle acque di scolo cittadine, le mie osservazioni mi danno sempre, per questi due giorni, una notevole depressione sul livello delle acque superficiali, come pure questo livello accompagna con le sue variazioni, le indicazioni del

pluviometro dell' osservatorio geofisico dell' Università; come es. citerò una osservazione particolare: il 19 giugno scorso in un violento temporale furono misurati dalle 18 alle 21, al pluviometro dell' osservatorio, 24 millimetri d' acqua; nello stesso periodo il pozzo superficiale risalì da 1,53 a 1,21 dal livello del suolo; di osservazioni consimili ne posseggo moltissime che riservo come ho detto ad altra pubblicazione più estesa.

Il pozzo vivo è pure variabile, e le sue variazioni dipendono da cause diverse, nè tutte sono in grado ancora di assegnare; importante tra queste è la condizione dei pozzi vicini; avvenendo spesso che se per misura sanitaria o per altre cause venga rapidamente asciugato un pozzo qualsiasi, il livello del mio pozzo se ne risente notevolmente, anche se le distanze non sono piccole; così quando fu vuotato con una pompa a vapore il pozzo del cortile della pretura distante circa 300 metri da quello dell' Università, gli apparecchi manometrici del pozzo vivo accusarono una depressione qualche minuto circa dopo che la pompa lontana aveva cominciato la sua azione, e quando ultimamente nel locale stesso dell' Università fu tentato di prosciugare un pozzo vivo, non riuscendo che a far deprimere il suo livello di sette metri, il pozzo vivo destinato alle mie osservazioni, distante dal primo di circa dodici metri, si depresse di circa tre metri, la depressione cominciando pochi secondi dopo l' azione delle pompe.

Una grande influenza sul livello superiore delle acque che sorgono dallo strato di ghiaie a venti metri dal suolo è esercitata dalle condizioni delle acque superficiali e il livello suddetto segue ridotto quello di queste; così nello stesso giorno più sopra citato, cioè il 19 giugno, mentre il livello delle acque superficiali saliva in tre ore da 1,53 ad 1,21, quello del pozzo vivo saliva da 0,95 a 0,87.

Questa relazione è costante ed è per ora ciò che di più notevole ho ottenuto nelle mie ricerche.

Le osservazioni sono state saltuariamente e in via d' approssimazione fatte in altri pozzi, onde escludere che il fenomeno fosse dovuto ad una condizione particolare dei pozzi esaminati; e in ogni caso sono giunto alla stessa conseguenza, cioè, che qualunque causa deprimente il livello delle acque superficiali, si ripercuote nello stesso senso nelle acque profonde, le oscillazioni delle quali durante l' anno raggiungono l' escursione di circa venti centimetri.

In generale la variazione di livello delle acque profonde segue in tempo, assai da vicino quella delle acque superficiali, ritorna invece all'altezza primitiva prima delle seconde; così nella variazione dirò così domenicale, per l'apertura settimanale del naviglio, la massima depressione delle acque profonde avviene nella domenica mattina, mentre le acque superficiali seguitano a deprimersi sino al lunedì, cioè quando vengono nuovamente intercette; dopo una pioggia, anche non molto abbondante, la depressione susseguente si manifesta nelle acque profonde prima che nelle superficiali.

Le osservazioni sono state condotte con la misura diretta giornaliera per ambi i pozzi, la tenue dotazione del gabinetto non avendomi permesso l'impianto di registratori, e per il pozzo vivo da manometri a vasellina, nei quali con una disposizione speciale intercetto i possibili sviluppi di gas dalle acque; non ho riconosciuto ancora nessuna relazione tra il livello dell'acqua e la pressione barometrica, ossia se questa relazione esiste è mascherata dalle altre cause più sopra citate.

Però, fin da quando conducevo le esperienze in un pozzo dell'Università dove si attingeva l'acqua per uso dello stabilimento, ho potuto riscontrare che i manometri erano sensibilissimi alle brusche variazioni di pressione, specialmente nei forti colpi di vento, e un manometro ad olio di vasellina opportunamente disposto, può servire benissimo nei pozzi modenesi, come probabilmente in qualunque altro pozzo che attinga la sua acqua nella profondità del suolo, per ripetere le osservazioni fatte da Martini [1] al puteometro di Pavia, quelle di Vallot [2] al Monte Bianco con lo statometro, e quelle del variometro di Toepler [3].

È dunque da tenersi in conto nelle ragioni che fanno risalire l'acqua dagli strati profondi alla superficie, della pressione degli strati superficiali e che il carico dell'acqua di profondità dipende

(1) Martini, *Sulle rapide variazioni di pressione durante le bufere.* Rendiconti dell'istituto lombardo di scienze e lettere, serie II, vol. XXX, fasc. X, 1897.

(2) Vallot, *Annales de l'observatoire météorologique du Mont-Blanc.* I, 1893.

(3) Toepler, *Ueber Beobachtungen von Windwogen.* Annalen der Physik und Chemie. N. F., vol. LVII, 1896.

non solo dall' altezza d' origine dell' acqua stessa, ma anche dalla pressione degli strati sovrapposti, potendo quest' ultima essere variabile in condizione d' imbibimento particolare. Non ripeto la descrizione del sottosuolo che nel caso particolare di Modena, esclude in modo assoluto qualunque comunicazione diretta tra i due veli acquiferi, basta a ciò l' osservazione che il velo superiore si mantiene sempre ad un' altezza, che può variare da 30 a 80 centimetri, costantemente più bassa di quella che raggiungono le acque inferiori.

Un' ultima osservazione. Ho avvertito in principio di questa nota, che le acque salienti dal velo acquifero di 80 metri in media di profondità si elevano fino a notevole altezza dal suolo. Per ragioni stratigrafiche che possono trovarsi abbondantemente sviluppate in un mio precedente lavoro (1) è sicuro che tanto le acque profonde come quelle dello strato primo di ghiaie a 20 metri circa. hanno una unica origine, cioè dove i due fiumi Panaro e Secchia. per il caso di Modena probabilmente la sola Secchia, sfiorano le cinghie del calcare miocenico a Vignola o a monte di Sassuolo. Per spiegare quindi il maggior carico di queste acque non si può invocare una altezza di origine diversa, nè è ammissibile che precisamente quelle più profonde scorrenti in ghiaie come le più alte, incontrino un attrito minore; le osservazioni precedenti pongono la risoluzione di questa apparente anomalia sotto una diversa luce: le acque del secondo strato, di quello a 80 metri, risalgono più alte di quelle dello strato a 20 metri, perchè premute da una massa di materiali cedevoli assai maggiore di quella che incombe sul primo strato.

(1) Pantanelli, *I terreni quaternari e recenti dell'Emilia.*

[22 gennaio 1898]

SULLA PROBABILE MANCANZA IN ITALIA DELL'*ELEPHAS PRIMIGENIUS* BLUM.

Nota del Socio G. de Angelis d'Ossat.

Molte volte, in Italia, si annoverò fra le specie fossili il *Rhinoceros tichorhinus*, Fisch., ed altrettante ne fu giustamente negata la presenza. Però nel Museo civico di Milano v' ha un teschio, scoperto ed illustrato dal Cortese (¹), proveniente da Monte Zago, che parve doversi riferire a questa specie. È molto tempo dacchè niuno ha rivolto la propria attenzione intorno a questo importantissimo fossile, che meriterebbe invero uno studio accurato. Se pure si dovesse riportare al *Rh. tichorhinus* questo unico esemplare, ciò che seguendo il Falconer è impossibile, si potrebbe tuttavia affermare che il *Rh. tichorhinus* non abbia mai valicato le Alpi, giacchè un solo individuo non è sufficiente per dimostrare la presenza naturale della specie in un luogo, dove casualmente può esservi giunto un nomade individuo (²).

Parecchi descrissero avanzi italiani di *Cervus tarandus* Lin.; fra i quali ricordo il Ponzi (³). Nullameno, a giusta ragione, si può asserire che questa specie, tuttora vivente nelle regioni polari dell' emisfero settentrionale e vivente ancora in Scozia nel XII secolo ed in Germania ai tempi di Giulio Cesare, non fu mai rinvenuta in Italia. Fu trovata fossile però nel Pleistocene e nel Paleolitico di molte località al di là delle Alpi.

(¹) Cortese G., *Sugli scheletri d'un rinoceronte africano* ecc., Milano, 1808.

(²) Erroneamente fu pure citata questa specie nei dintorni di Roma. Vedansi i lavori del Ceselli, del Boyd-Dawkins, del Falconer e del Lartet ecc.

(³) De Rossi M. S. e Ponzi G., *Rapporto sugli studî e sulle scoperte paleoetnologiche nel bacino della campagna romana.* Con appendice osteologica, Roma, 1867, pag. 65.

La stessa sorte delle due precedenti forme credo che sia toccata al Mammouth, tipo siberico, chiamato *Elephas primigenius*, Blum.

Nell' anno decorso studiando alcuni denti di elefanti fossili, provenienti dalla Valle padana, così soggiungevo in nota: « Tutti « i denti che, nei diversi musei da me visitati, compresi quelli « di Roma, sono determinati come *E. primigenius* Blum., non « corrispondono esattamente a quelli tipici della « specie. Infatti non si riscontra negli esemplari italiani la « forte flessuosità delle lamine, il carattere di laticoronato e densila- « mellato, l' estrema piccolezza dell' indice dentale e la sottigliezza « distintiva dello smalto. Ha confermato questo mio giudizio l'osser- « vazione rivolta sopra un bel modello di un molare, superiore, destro « di *E. primigenius*, Blum.; trovato nel letto della Seille a Rate- « nelle (Francia) e sopra le ottime figure di L. Adams, del De- « péret e di molti altri. Con la mia determinazione intendo di « riavvicinare i fossili della valle padana a quelli che in Italia « si battezzano per l'*E. primigenius*, Blum » (1).

Non mi apponevo male, come vedremo. Molti denti elefantini fossili italiani non possono certamente essere riferiti nè all'*E. antiquus*, Falc., e molto meno all'*E. meridionalis*, Nesti; presentando tutti i caratteri anatomici molto differenti dai denti delle nominate specie. Laonde, per esclusione, si era condotti al riferimento dell'*E. primigenius*, quantunque mancassero quasi tutte le caratteristiche.

Ora avendo potuto esaminare moltissimi denti tipici dell'*E. primigenius* tanto nei musei di Mosca e Pietroburgo, come in quelli di Vienna, sono riuscito ad accertarmi della sostanziale differenza fra quelli tipici ed i nostri creduti denti di *E. primigenius*. Per modo che, senza dubbio alcuno, ritengo che se non tutti, almeno la maggior parte dei denti italiani riferiti al Mammouth, debbano invece essere ascritti ad altra specie. Non oso, per ora affermare che in Italia non sia stato mai rinvenuto fossile l'*E. primigenius*, non avendo ancora visitato tutti i musei italiani; tuttavia non posso nascondere la mia poco autorevole opinione intorno l'assoluta mancanza.

(1) De Angelis G., *Sopra alcuni mammiferi fossili della valle del Po.* Rend. R. Ist. Lomb., vol. XXIX, ser. II, 1896.

Mentre era intento a tale lavoro di distruzione, naturalmente mi correva il pensiero a quella forma, cui dovessero riportarsi quei denti italiani, che non potevano entrare a far parte nè dell'*E. antiquus*, nè dell'*E. meridionalis*. Nel Museo geologico ed in quello zoologico della Università di Mosca, sono conservati moltissimi denti fossili che somigliano, in tutti i più minuti particolari, ai nostri e portano generalmente la scritta: *E. primigenius trogontherii*, Pohlig. Con tale nome infatti ha pure determinato la signora Maria Paulow (1) i bellissimi avanzi scoperti nell' estate 1896 presso Jaroslawl. Ciò naturalmente mi ha condotto allo studio dell'*E. trogontherii*, Pohlig. (2); alla quale specie penso debbano essere riportati i nostri denti finora attribuiti all'*E. primigenius*.

Il Lydekker (3) vorrebbe riunire questa specie del Pohlig con l'*E. antiquus* del Falconer; ma tale avviso non è generalmente accettato, dacchè vi hanno veri caratteri anatomici che distinguono queste due forme. Naturalmente vi corrono delle attinenze, ma sempre minori di quelle che legano l'*E. trogontherii* all'*E. primigenius*, con il quale, a maggior ragione, dovrebbe essere riunito. Infatti la maggior parte dei paleontologi, compreso lo Zittel (4), vogliono l'*E. trogontherii*, come una razza più antica del Mammouth, ed infatti mentre quello si rinviene fossile nel Diluvium antico coll' *E. antiquus*, questo è più recente. Laonde credo sarebbe più corretto chiamare l'*E. primigenius*, razza dell'*E. trogontherii*, forma ben distinta ed antenata del Mammouth. Invero il Gaudry (5) ed il Portis (6) ne fissano tale discendenza; quest'ultimo in fatto scrive: « *E. Trogontherii* Pohl. scindibile in *E.* (*pri-*

(1) Paulow M., *Sur un Mammouth trouvé en 1896 près de la ville de Jaroslawl*. Annuar. géol. de la Russie, tom. II, fasc. 3°, Varsovie, 1897.

(2) Pohlig H., *Dentition und Kranologie des Elephas antiquus*. Halle, 1888. Nov. act. Ksl. Leop. Carol. Deutsch. Akad. des Naturforscher. Band LIII, n. 1.

(3) Lydekker R., *Catalogue of fossil mammalia in the British Museum*. Parte IV, London, 1886.

(4) Zittel C., *Traité de Paléontologie*. Palaeozoolg. Tom. IV, Paris, 1894.

(5) Gaudry A., *L'Elefant de Durfort*. Bull. d. l. Soc. d'Et. d. Sc. nat. d. Nimes, 1894.

(6) Portis A., *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma*. Vol. I e II, Torino, 1893, 1896. *Anomalie dell'atlante di un elefante fossile dei dintorni di Roma*. Bologna, 1896.

« *migenius*) *Trogontherii* ed in *E.* (*meridionalis*) *Trogontherii*, « come collegante anche cronologicamente l'*E. primigenius* all'*E.* « *meridionalis* ed avente la stessa formola, delle lamine dentali, « dell'*E. antiquus* » (vol. II, pag. 264). Per le quali ragioni non adoprerei la denominazione usata dalla Paulow e da altri: *E. primigenius trogontherii* Pohl.; ma piuttosto l'altra: *E. meridionalis trogontherii*; se non ci si vuole attenere al miglior partito quale è quello di tenere distinta la forma a sè.

Appena avrò esaminato tutto il materiale italiano mi occuperò delle specie del gen. *Elephas*, che si rinvengono fossili in Italia, procurando, se sarà possibile, di dare le diagnosi complete delle forme stesse, nonchè le figure delle diverse serie di denti, per stabilire quell'ordine già da tempo invocato. Con ciò non intendo disconoscere l'alto valore delle conclusioni del Portis (loc. cit., vol. II, pag. 272), il quale vorrebbe riunire tutti gli avanzi elefantini sotto un solo tipo, che giustamente si dovrebbe chiamare, per priorità, *E. meridionalis*, Nesti. Tale opinione non solo mi sembra giusta; ma ancora molto razionale e conforme alle nuove vedute che dànno vita alla paleontologia. Lo stesso Portis però non manca di ricordare come si possano distinguere sotto specie, razze e varietà nel gruppo che egli, sinteticamente ragionando, è giunto ad edificare. Infatti egli scrive (loc. cit. vol. II, pag. 270): « A pag. 9 (vol. I) « io proponevo di riunire in una sola ed unica specie tutto il ma- « teriale dei nostri punti fossiliferi, che era stato dapprima distri- « buito fra l'*E. meridionalis* Nesti e l'*E. antiquus* Falc., in una « specie che avrebbe vissuto assai a lungo e sopra vasta area di « territorio e che avrebbe potuto scindersi in più razze naturali « sia contemporanee, sia successive, sia locali e geografiche, cor- « rispondenti a quei tipi od a quelle forme che ora vengono chia- « mate con nomi specifici diversi ». Ed a pag. 272 del vol. II: « Una sola specie cui per diritto di proprietà spetti il nome di « *E. meridionalis*, Nesti .... che ebbe una lunga durata di vita « che ... potè divenire ... polimorfa, e quindi dar luogo a razze « naturali, che noi ritenemmo dapprima per specie distinte ... ». Finalmente (loc. vol. cit. pag. 273): « Io ho proposto a suo tempo « un'idea molto semplice quella di ritenere in genere l'*ha-* « *bitus meridionalis* come il più vecchio, ed a questo succedere « l'*habitus antiquus*, cui in generale succederebbero, l'*habitus*

« *primigenius*, l' *habitus africanus* ed aggiungo l' *habitus indicus* ».

Adunque è chiaro che quantunque il Portis ritenga fossile in Italia solo l'*E. meridionalis*, pure ne ammette le diverse razze, che naturalmente fluiscono l'una nell'altra attraverso i tempi. Quindi, seguendo i nuovi metodi di nomenclatura, credo che si possa chiamare gruppo l'*E. meridionalis* Nesti, scindibile in altre specie, varietà e razze diverse.

Per ora dell'*E. meridionalis* Nesti (Gruppo), considero le seguenti specie: *E. antiquus* Falc., *E. trogontherii* Pohl., *E. primigenius* Blum.; di queste darò i caratteri precipui dei denti, che meglio servono alla distinzione.

E. meridionalis. — Bassicoronato — Laticoronato — Pachiganale — Parsilamellato — Tapinodisco — Breve — Indice dentale (misurato col sistema Pohlig) massimo, circa cm. 2 [1].

D.[1]	D.[2]	D.[3]	M.[1]	M.[2]	M.[3]
$\frac{3}{3}$	$\frac{5\text{-}6}{5\text{-}6}$	$\frac{7\text{-}8}{7\text{-}8}$	$\frac{8\text{-}9}{8\text{-}9}$	$\frac{8\text{-}11}{9\text{-}11}$	$\frac{10\text{-}14}{11\text{-}14}$

E. antiquus. — Alticoronato — Angusticoronato — Pachiganale — Loxodiscodonte — Con crispazione — Indice dentale maggiore [2].

$\frac{3}{3}$	$\frac{5\text{-}7}{6\text{-}8}$	$\frac{8\text{-}11}{9\text{-}11}$	$\frac{9\text{-}12}{10\text{-}12}$	$\frac{12\text{-}13}{12\text{-}13}$	$\frac{15\text{-}20}{16\text{-}21}$

E. trogontherii [3]. — Alticoronato — Laticoronato — Pachi-

(1) L'*E. meridionalis* fu finora trovato fossile nel giovine Pliocene e (secondo alcuni) anche nel più antico Pleistocene (Forest-bed di Cromer, Norfolk). In Italia visse col *Mastodon arvernensis* e coll'*E. antiquus*.

(2) L'*E. antiquus*, fossile nel giovanissimo Pliocene dell' Italia, Inghilterra e Francia, raggiunse il massimo sviluppo nel Pleistocene e nel Diluvio preglaciale ed interglaciale di moltissime località.

(3) Chi bramasse conoscere la descrizione sommaria che il Pohlig fa della presente specie, può leggere quanto scrive a pag. 208 dell'op. cit., cioè: « in älterem Plistocän Deutschlands, höchst wahrscheinlich auch Englands, « Frankreichs, Spaniens und Italiens, und in dortigem Jungpliocän, findet sich « eine Molarenform, welche das Mittelglied bildet zwischen derjenigen des « *E. meridionalis* und der des *E. primigenius*, und auf Grund der costanten « Abweichungen von beiden Arten, sowie der Bedeutung ihres geologischen « Vorkommens als selbstständige Form von de Rang einer natürlichen Rasse « betrachtet werden muss, mit *E. antiquus* aber nichts gemeinschaftlich hat, « als die mittleren Durchschnittsbeträge der Lamellenformel ».

ganale. Questa specie ha i denti della forma e con i caratteri dell'*E. meridionalis*, ed il numero delle lamelle uguale all'*E. antiquus*. Indice dentale grande (1).

E. primigenius. — Alticoronato — Laticoronato — Endioganale — Polidiscodonte — Densilamellato — Flessuosità nelle lamine — Indice dentale minimo (2).

$\frac{4}{4}$ $\frac{6\text{-}9}{6\text{-}9}$ $\frac{9\text{-}12}{9\text{-}12}$ $\frac{9\text{-}15}{9\text{-}15}$ $\frac{14\text{-}16}{14\text{-}16}$ $\frac{18\text{-}27}{18\text{-}27}$

Non sono certamente il primo che ascrivo fra gli elefanti fossili italiani l'*E. trogontherii*, giacchè lo stesso Pohlig lo cita in Italia. A questa specie infatti attribuisce alcuni molari trovati nelle ghiaje di Ponte Molle e Monte Sacro (Roma); similmente ricorda la forma a Dusino (Museo di Torino), a Quarata (Museo Bologna), al Ponte di Tresa. Gli altri autori che menzionarono l'*E. trogontherii*, lo fecero generalmente per indicare un sinonimo dell'*E. antiquus*.

Non v'ha dubbio alcuno che l'*E. trogontherii* abbia vissuto insieme coll'*E. antiquus* e con l'*E. primigenius* in Russia, ed altrove, sempre però al di là delle Alpi. Quest'ultimo visse certamente con l'uomo, come è già noto. Ora poi è stato anche più chiaramente dimostrato dal rinvenimento di avanzi dell'uomo (selci lavorate e carboni) misti con residui del Mammouth presso Kiew (3). Non fu coetaneo dell'uomo l'*E. trogontherii*, il quale viene sempre rinvenuto nel Diluvium antico o Postpliocene inferiore.

Certamente tale innovazione genererà, sul bel principio, parecchio disordine, sino a quando cioè non sarà eseguita una revisione di tutto il materiale fossile italiano. Da questo necessario lavoro ne scaturirà alla geologia nostra un supremo vantaggio, perchè le forme elefantine diventeranno più caratteristiche, veri *Leitfossilien* (Walter) (4), riuscendo più precisamente determinate e cronologicamente e corologicamente. Intanto possiamo considerare ringiovaniti quei pochi depositi che contenendo avanzi di *E. tro-*

(1) Fu rinvenuto finora nel Diluvium preglaciale.

(2) L'*E primigeniis* è specie del Diluvio preglaciale e postglaciale dell'emisfero settentrionale.

(3) Questi materiali si ammiravano nell'esposizione del Congresso geologico internazionale di Pietroburgo 1897.

(4) Walther J., *Ueber die Lebensweise fossiler Meeresthiere*. Zeitschrift Deut. geol. Gesell. 2. Heft. 1897, Berlin.

gontherii erano stati, a torto, riferiti all'*E. meridionalis.* Similmente divengono più vecchie le località dove erano stati esumati resti di *E. trogontherii*, attribuiti all'*E. primigenius* e che per tale determinazione erano state cronologicamente giudicate più giovini del Diluvium antico o Postpliocene inferiore.

Per ora non possiamo affermare nulla intorno all' abbondanza del secondo rispetto al primo. Ciò che però noi possiamo sicuramente ritenere si è che l' *E. antiquus* nella campagna romana, specialmente nelle ghiaje sopra i tufi, predomina sull'*E. trogontherii* il quale vi si trova subordinatamente; e, che l'*E. primigenius* non si spinse mai sino alle vicinanze di Roma, come sull'autorità altrui, asserisce anche lo Zittel, non avendo il Mammouth quasi sicuramente mai valicato le Alpi.

[22 gennaio 1898]

SUI TERREMOTI PISANO-LIVORNESI DEL 1896-97

Nota del dott. Mario Baratta.

Dopo il grande terremoto Fiorentino del 18 maggio 1895 nella intera Toscana fu sentita una numerosa serie di scosse fortunatamente leggere, ma pur tuttavia interessanti per la sismologia: in questa breve Nota presenterò alcune considerazioni sui fenomeni endogeni che nel 1896-97 avvennero nella regione pisano-livornese.

Verso le ore 7,43 del 29 novembre fu sentita con grande panico, specialmente nei quartieri popolari di Livorno, una forte scossa ond. NE-SW di 4^s: il movimento sismico si propagò quindi abbastanza sensibilmente su una zona ristretta che possiamo delimitare abbastanza bene con una linea che racchiuda oltre i dintorni di tale città, Orciano, Lorenzana e Rossignano: quivi la commozione del suolo fu sentita da quasi tutte le persone sia in quiete, sia in moto, avendo fatto tremolare dei piccoli oggetti, le porte, le vetriate, ecc. Oltre a questa area il terremoto fu lieve, giacchè a Vico Pisano, a Cascina, a Pontedera, a Lari, a Fauglia, a Peccioli ed a Capannoli fu inteso da poche persone allo stato di quiete. Passò inosservato a Pisa e nei circostanti paesi di Calci, Buti, Bientina, Castelfranco di Sotto, Montajone, Monte Catini e Val di Cecina: fu però registrato dagli strumenti sismici Cecchi e Guzzanti a Fucecchio e da due avvisatori, uno meccanico e l' altro elettrico, all' osservatorio Ximeniano di Firenze.

Verso le ore 9,28 della stessa giornata un' altra scossa più breve e meno sensibile della precedente fu sentita non solo a Livorno, ove fece aumentare il panico, ma anche ad Orciano, Lorenzana e Lari: e fu anche questa registrata dagli apparecchi sismici di Fucecchio e di Firenze.

Dopo circa un mese di quiete (25 dicembre), un nuovo terremoto più intenso degli altri due, colpiva la regione in discorso:

con la scorta dei dati raccolti cercherò di stabilire l' area sua di maggior azione.

A Lari fece screpolare qualche muro, a Lorenzana cadere dei calcinacci, ad Orciano danneggiare il cornicione di una casa colonica, a Capannoli aprire piccole fenditure nelle case: uguali effetti produsse pure a Ponsacco.

In tutte le località precedentemente nominate il movimento sismico, preceduto da cupo rombo sotterraneo, fu sussultorio-ondulatorio, della durata di 3-4^s circa: destò panico nella popolazione che fu allarmata non tanto per i piccoli danni inferti agli edificî quanto per lo scuotimento dei mobili e per il tintinnio dei vetri e dei campanelli. Questa zona — area mesosismica — ha forma elittica il cui asse maggiore, in senso SW-NE, misura poco più di 30 Km.

L' area ove il terremoto fu forte, senza cioè produrre il minimo danno, ma solo suono di campanelli, movimento di oggetti, ecc. racchiude Vico Pisano, Pontedera, Cascina, Colle Salvetti e Fauglia: ha forma quasi circolare col diametro di circa Km. 35: rispetto alla precedente dobbiamo notare che trovasi maggiormente sviluppata dalla parte di NW. — Anche quivi il movimento, preceduto da rombo, cominciò con un sussulto per terminare con una ondulazione abbastanza breve.

A Livorno, a Calci, a Buti, a Bientina, a Peccioli, a Chiano ed a Laiatico fu avvertita da molte persone allo stato di quiete per tremolio di soli piccoli oggetti una scossa in generale ond. e di breve durata (2-3^s): in qualche località fu notato in precedenza il rombo.

La scossa fu infine lieve a Camaiore, a Villa Basilica, a Lucca, a Pisa, a Fucecchio, a S. Miniato, a Guardistallo, a Pomarance, a Castelnuovo Val di Cecina ad a Montieri, ove prevalse la forma ondulatoria ed eccezionalmente fu inteso il rombo.

Questo terremoto passò poi inosservato alle persone a Serravezza, a Borgo, a Mozzano, a Vinci, a Chiusdino, a Monticchio, a Massa, a Campiglia, a Sassetto ed a Castagneto: fu segnalata a Firenze (Osserv. Ximeniano) dal più sensibile avvisatore meccanico Cecchi e da un apparecchio a registrazione continua, che indicarono per principio 1^h $33^m.5$ ($\pm 30^s$).

L' area scossa da questo terremoto è piriforme con la parte

meno espansa rivolta verso il volterrano ed il massetano e con l' altra verso il lucchese: in corrispondenza di Rossignano e di Camaiore è aperta a mare: la sua massima lunghezza, da Camaiore a Montieri, misura Km. 115 circa.

Dopo questa commozione in qualche località fu notata una replica:

a Monticiano	(Senese)	$4^h\ 49^m$	una lieve
Chiusdino	id.	5^h circa	una sensibile
Massa M.		$5^h\ 30^m$	una lieve.
Siena		$5^h\ 36^m$	scossa microsismica
Pomarance	(Volterrano)	$5^h\ 45^m$	una sensibile

Malgrado la discordanza dei dati orarî, spiegabile considerando che la nuova scossa è avvenuta nel tempo in cui la maggior parte delle persone non era ancor desta, io sono proclive ad ammettere che tutte le notizie surriferite riguardino un unico fenomeno verificatosi verso le $5^h\ 36^m$, come fu registrato dall' ottimo microsismografo Vicentini a Siena: avrebbe questo interessato parte del volterrano, del massetano e della limitrofa regione senese.

Da ciò possìamo concludere: *a*) che la prima scossa (29 XI 96) ha avuto il suo centro nel livornese, e si è propagata su un'area ristrettissima; *b*) che la seconda (25 XII 96 [$1^h\ 33^m$]) fu di origine pisana e si estese su una zona molto più grande della precedente: *c*) che la terza (29 XII 96 [$5^h\ 36^m$]), quantunque non bene individuata, fu prodotta dall'attività di un centro volterrano: questa poi non si è fatta sentire nei limitrofi paesi del pisano.

Premesso ciò, consideriamo brevemente i fenomeni accaduti in Toscana nel 1846: dall' 11 agosto dello stesso anno furono notate varie manifestazioni certamente di origine endogena nel livornese (rombi, repentini innalzamenti del mare ....): nel giorno 14 si ebbe la scossa disastrosa seguita da intenso periodo sismico.

La zona dei maggiori danni del parossismo ricordato ha forma elittica con l' asse maggiore, disposto nel senso della vicina costa che corre da Luciana a Casale Val Cecina: Livorno, Pisa, il volterrano e l'altra parte della Valle Cecina sono da questa escluse.

Ora, mentre repliche più o meno intense si avvicendavano nei centri pisani e livornesi, il 25 novembre dello stesso anno un

terremoto rovinoso urtava la Valle di Cecina: in tale occasione la pianura di Pisa e la parte settentrionale della Val di Fine rimanevano nella più assoluta quiete.

Questi fenomeni si identificano nel loro complesso perfettamente con quelli in piccola scala avvenuti nel 1896: così la esistenza dei tre centri di scuotimento, già individuati in altro mio lavoro, riesce nuovamente provata dalle scosse succedute nel novembre e dicembre del passato anno, cioè: la scossa delle $7^h\,43^m$ (29 XI 96) corrisponde ai fenomeni endogeni notati nel livornese dall' 11 al 14 agosto 1846; quella delle $1^h\,33^m$ (25 XII 96) al grande parossismo del 14 agosto: la scossa del mattino del giorno 29 dicembre a quella succeduta il 25 novembre 1846.

Dopo i terremoti del novembre-dicembre 1896 il suolo pisano-livornese stette in grande calma, interrotta solo da due lievissime scosse intese a Livorno a $19^h\,48^m$ del 12 gennaio 1897 ed a 5^h del dì susseguente: nel luglio di quest' anno nuovi terremoti urtarono la provincia di Pisa: in una mia gita ivi fatta ho potuto raccogliere varie notizie che dal lato sismologico credo molto interessanti. Dapprima esporrò la serie delle scosse e quindi alcune considerazioni.

27 Luglio 1897 — 1^h LUCCA, lieve scossa.

$10^h\,2^m$ PONTEDERA, fortissima scossa ond.-suss. di 5^s con intenso rombo, panico generale, popolazione all' aperto: uguale intensità e forma ebbe pure PONSACCO. — LA ROTTA, forte ond.-suss. di 5^s con intenso rombo, panico. — SANTA MARIA IN MONTE, sensibilissima ond. 5^s, impressione. — PERIGNANO, forte, grande spavento. — LARI, assai sensibile ond. NE-SW di 4^s con rombo. — ASCIANO sensibile. — PISA, scossa intesa da pochi. — LUCCA e LIVORNO, scossa lieve. — FIRENZE, scossa indicata dai soli strumenti.

$10^h\,50^m$ PONSACCO, LA ROTTA, LARI, scossa più leggera della precedente.

$11^h\,25^m$ PONSACCO, una scossa.

$13^h\,50^m$, 17^h IVI, due altre.

19^h IVI e LA ROTTA, una scossa ed altre nella giornata, fra cui una a 22^h.

28 — $22^h\,50^m$ PONSACCO, violenta scossa ond. susseguita da replica: a PONTEDERA fu forte, ed a LARI e CASCINA abbastanza sensibile. — Nella notte 28-29 due lievi a VICO PISANO.

29 — $1^h\,50^m$, 3^h e 9^h PONTEDERA, tre scosse.

29 Luglio 1897. 16^h 55^m circa Ivi, forte scossa suss., fu pure forte a Ponsacco, ove nella giornata ne furono intese altre.
29-30 — Ponsacco, nella notte due scosse leggerissime.
4-5 agosto Pontedera, nella notte due altre.
5-6 — Ivi, nella notte altre due.

I danni, quantunque di pochissima importanza, furono causati unicamente dalla scossa maggiore, quella avvenuta a 10^h 2^m del 27 luglio. Fece questa in Ponsacco cadere una grondaia già in cattivo stato, precipitare parecchi fumaioli, già in parte diruti, aprire delle fenditure nell' abside della chiesa principale; cinque o sei case furono in questa occasione danneggiate per lesioni nuove o riapertura ed ingrandimento di altre precedenti.

A Pontedera i guasti agli edifici furono ancora minori tranne che nella caserma dei carabinieri.

Tutte queste scosse furono localizzate al basso bacino dell' Era e limitate quasi esclusivamente ai soli abitati di Pontedera e di Ponsacco ad eccezione della più violenta che si propagò, come ho detto, fino a Lucca, Pisa, Livorno ed Asciano; le repliche non furono nemmeno indicate dagli apparecchi sismici di Firenze e di Fucecchio.

Questo piccolo periodo sismico ci mostra la esistenza di un centro di scuotimenti sfuggito alle mie precedenti indagini che avevano già fatto conoscere quanto complessa sia la distribuzione dei detti centri nella Toscana (1).

Voghera, novembre 1897. [Gennaio 1898.]

(1) Nel settembre 1896 un'altra scossa colpì la Toscana ad ore 4^h 11^m 12^s le poche notizie raccolte non mi permettono di poter stabilire la sua provenienza. Dirò che fu molto forte a Fucecchio, ove fu ond. di 5^s seguìta a breve distanza da altra ond. di eguale intensità ma di maggiore durata con direzione NE-SW ; ivi fece risvegliare le persone e produsse qualche cretto nei fabbricati ; a Lucca fu molto forte ond.-suss. preceduta da rombo, ed incusse grande spavento, ma non apportò alcun danno : fu sensibilissima ond. SE-NW di 2^s $^1/_2$ a Firenze ed anche a Pisa, e fu lieve a Viareggio.

COMPLEMENTO DI OSSERVAZIONI SUI MONTI PARIOLI PRESSO ROMA

Nota dell'ing. ENRICO CLERICI.

Nei dintorni immediati di Roma, anzi entro la attuale cinta daziaria, verso nord, vi è una serie di colline chiamate Monti Parioli: dal lato volto verso la via Flaminia e verso il Tevere, cioè ad ovest ed a nord, si presentano scoscese o addirittura a picco, specialmente a causa di tagli che in varie epoche vi furono praticati; dal lato opposto, cioè verso est e sud, si fondono insieme e, per la villa Borghese e per le alture della via Salaria, si connettono al Monte Pincio di cui sono la continuazione all' esterno della città.

Per la loro costituzione geologica, queste colline hanno richiamato da molto tempo e ripetutamente l' attenzione dei naturalisti, ed anche recentemente fornirono argomento di disputa e di interpretazioni assai discordi.

Colla presente Nota, e a complemento di quanto già ne scrissi in altre occasioni, intendo di riferire il risultato di alcune mie osservazioni di dettaglio facendole precedere da qualche notizia bibliografica sui primi che si occuparono di queste colline nel secolo scorso.

Tommaso Gabrini (1) in una lettera da Roma, in data 12 aprile 1760 (2), dice di aver scoperto nella località nominata l' Arco Oscuro « una antichissima selva impietrita » che si estende fino al Tevere presso l' Acqua Acetosa. « Fra questi arbori, che sensibilmente si vedono radicati nel piano, ed alzati a perpendicolo verso l'orizonte

(1) Nato in Roma il 15 ottobre 1726, morto il 16 novembre 1808. Per altre notizie vedasi Cancellieri F., *Elogio del P. Tommaso Maria Gabrini C. R. M.* inserito nel diario del Cracas di Roma ai n. 98 e 99 del 1808.

(2) *Nuove memorie per servire all' istoria letteraria.* Tomo terzo, Silvestro Marsini, Venezia 1760, pag. 332-334. La lettera non è firmata, ma dall'indice a pag. 477 si apprende essere di Gabrini Tommaso.

vidi framezzati in varia positura legni parimenti petrefatti di varia lunghezza e grossezza, che dalla varietà delle foglie si conoscono essere di spezie diversa: e questo attraversamento di legni formava come un argine, che sosteneva la creta e la terra, la quale era framezzata nell' ammirabile selva ».

Circa al tempo ed al modo di un tale impietrimento egli scrisse « pensai da prima di ricorrere al Diluvio universale; ma poi mi è sembrato più naturale e più semplice il ricorso a qualche particolare alluvione......... Perlochè mi sembra cosa naturale, che in qualche straordinaria alluvione, entrando le acque limacciose nella suddetta selva ed ivi facendosi deposizione del limo e delle altre materie che in somiglianti casi seco portano li fiumi, rimanesse interrata la selva, ed in tal guisa si impietrisse ».

Il Gabrini, che nel gennaio 1753 aveva recitato all' Accademia di Pesaro una dissertazione sopra l' *origine de' monti* (1) ed il 4 maggio dello stesso anno una seconda dissertazione di complemento alla prima ed intitolata *Della successiva produzione de' Monti* (2), trasse argomento dalla pretesa selva impietrita, scoperta all' Arco Oscuro, per rafforzare le tesi svolte in quest' ultima dissertazione. Infatti egli inserì, con insignificanti variazioni di ortografia, di punteggiatura e di qualche parola, la lettera sopracitata del 1760 in questa seconda dissertazione che poi, con variata introduzione, recitò nuovamente con lo stesso titolo in Roma all' Arcadia ove egli aveva nome Nautilo Lemnio (3).

(1) Era già stata stampata in latino in un opuscolo in 4° di 16 pag.: *De origine Montium* Philosophica Disquisitio prima, Autore P. Thoma Gabrini Clericorum Reg. Minorum Philosophiae, ac Grecae linguae Lectore etc. ex Typ. Gavellia. Pisauri 1752.

(2) *Nuova raccolta d' opuscoli scientifici e filologici* (del Calogerà) Tomo secondo. Venezia, Simone Occhi, 1756, pag. 295-319.

(3) *Della successiva produzione de' Monti.* Dissertazione accademica recitata da Nautilo Lemnio P. A. accademico di Roveredo e degli Aborigeni. Roma. Lazzarini, 1779. in 4° di 18 pag.

Nel tomo XXIV (colon. 40) delle *Novelle letterarie pubblicate in Firenze* nel 1763 trovasi la citazione di una anteriore edizione, che non ho potuto consultare, il cui titolo sarebbe: *Della successiva produzione de' Monti*, dissertazione accademica recitata in Arcadia il dì 26 Febbraio 1761 da Nautilio Lemnio P. A. Accademico di Roveredo. In Roma nella stamperia de' Rossi in 4° di pag. 19.

Queste dissertazioni levarono rumore ([1]) e furono riportate in sunto più o meno esteso da parecchi periodici dell' epoca ([2]).

A questo proposito mi piace ricordare l' Antologia Romana che nel num. XXIII del dicembre 1779 contiene, probabilmente redatto su appunti forniti dallo stesso Gabrini, un ampliato ragguaglio ma soltanto della parte di dissertazione che si riferisce alla selva, il quale termina dicendo « che la presente petrificazione deve assolutamente considerarsi indipendente da questa fisica universal cagione; e ciò perchè si conosce essere i sopra descritti luoghi altrettanti prodotti delle alluvioni del vicino Tevere, a motivo, che tra i suoi strati non esiste alcuna traccia di marina produzione, sì per la qualità del fondo, sì ancora per la totale mancanza di quei crostacei, che formano sempre la meno equivoca prova dei reliquati marini. D' altronde alla parte opposta del Tevere esiste un ben alto colle chiamato *Monte Mario*, dove, e per la qualità del fondo, e per la indicibile frequenza dei marini crostacei petrificati, si leggono da chicchesiasi le sicure tracce dell' essere stato prodotto lo stesso colle del mare, e non così gli altri, che dirimpetto ad esso si trovano nella opposta riva del Tevere, e che ci hanno dato luogo di ragionare nel presente articolo » ([3]).

L'abate Mazéas quasi contemporaneamente al Gabrini s' in-

([1]) Vedasi: Lettera d' un Cittadino Romano al P. Tommaso Gabrini, de'Cher. Reg. Min., Lettore di Filosofia, e lingua Greca, intorno alla di lui Dissertazione I, sopra l'origine de' Monti. (Memorie per servire all'istoria letteraria, Tomo primo, parte III, art. XII, pag. 55-61, Venezia, Pietro Valvasense, 1753).

([2]) *Efemeridi letterarie di Roma*, Tomo ottavo, n. XLIII, li 23 ottobre 1779, pag. 337-339. Roma, Giovanni Zempel, 1779.

Novelle letterarie pubblicate in Firenze, tomo XVI, n. 30 del 19 settembre 1755, colonne 611, 612; tomo XXIV, n. 3 del 21 gennaio 1763, colonne 40, 41, 42; n. 4 del 28 gennaio 1763, colonne 52, 53, 54. Nel n. 43, del 24 ottobre 1760, colonne 686, 687 del tomo XXI dello stesso periodico, si dà notizia che nel *Magazzino Universale della Natura, dell'Arti e delle Scienze*, Parte decima con rami, Lipsia appresso Gleditsch 1759, in 8° grande, trovasi anche: Tommaso Gabrini, *Trattato della costante e perpetua produzione delle montagne*.

([3]) Questo articolo, che occupa le pag. 180 a 183 del Tomo sesto dell'Antologia Romana, ha per titolo: *Descrizione di una singolare petrificazione lungo la riva del Tevere presso il luogo detto l'arco oscuro*, del P. Gabrini, come rilevasi alla pag. 423 dello stesso Tomo.

tratteneva sulla stessa località che descrisse col seguente brano (1): « Quinze jours avant mon départ de Rome, je découvris une carrière de bois fossile aux environs de cette ville; elle se trouve sur les bords du Tibre, à un demi-mille au-delà de la porte du Peuple, dans l'endroit appelé *Papa-giulo* » (sic); « elle forme une suite de collines en face de *Monte-mario*, située de l'autre côté du fleuve, et ces collines sont composées d'un amas considérable de bois, ainsi que *Monte-mario*, l'est de coquilles. Parmi ces morceaux de bois entassés les uns sur les autres d'une manière irrégulière, les uns sont simplement sous la forme d'une terre durcie, et ce sont ceux qui se trouvent dans un terrain léger, sec et qui ne paroît nullement propre à la nourriture des végétaux: les autres sont pétrifiés et ont la couleur, le brillant et la dureté de l'espèce de résine cuite, connue dans nos boutiques sous le nom de *colophane:* ces bois pétrifiés se trouvent dans un terrain de même espèce que le précédent, mais plus humide; les uns et les autres sont parfaitement bien conservés ».

Qualche anno dopo apparvero le lettere che il Ferber, celebre naturalista svedese, scrisse d'Italia al von Born. Nella quattordicesima lettera, datata da Roma il 10 aprile 1772, vi è altresì una descrizione delle colline intorno ad Acqua Acetosa che, per il particolare interesse, riporto per disteso qui appresso in una mia traduzione fatta sull'edizione tedesca originale, che è piuttosto rara (2), e la cui consultazione debbo alla cortesia del chm̃o prof. Meli.

(1) Mazéas (l'abbé), *Observations sur la mine d'alun de la Tolfa, dans le voisinage de Rome, et sur celle de Polinier en Bretagne.* Mémoires de mathématique et de physique présentés à l'Académie Royale des Sciences, par divers Savans, et lûs dans ses Assemblées. Tome Cinquième, Paris 1768, pag. 388.

(2) *Herrn Johann Ferbers Briefe aus Wälschland über natürliche Merkwürdigkeiten dieses Lands an den Herausgeber derselben Ignaz Edlen von Born.* Prag, Wolfgang Gerle, 1773, pag. 232-235.

Ve ne ha una edizione francese intitolata: *Lettres sur la Minéralogie et sur divers autres objets de l'histoire naturelle de l'Italie,* Écrites par Mr. Ferber à Mr. le Chev. de Born. Ouvrage traduit de l'Allemand, enrichi de notes et d'observations faites sur les lieux par Mr. le B. de Dietrich. Strasbourg, Bauer et Treuttel, 1776. L'edizione inglese è: *Travels through Italy in the Years 1771 and 1772 described in a series of letters to Baron Born on the Natural History particularly the Mountains and Volcanos of*

« In gran parte il suolo dei dintorni di Roma è della stessa natura (vera cenere vulcanica di colore spesso giallo-bruno, con pomici, piccoli pezzi di lava, e piccoli cristalli granatiformi, farinosi o disfatti di sciorlo), soltanto si trovano in alcuni luoghi colline, le quali sono calcaree, e sono composte di pietra calcarea bianca e porosa e di terra marnosa, di color bianco, grigio o giallo, con spesso dentrogiacenti gusci di conchiglie. Si incontrano queste colline, se si va fuori della Porta del Popolo dalla villa di Papa Giulio fino all' Acqua Acetosa, e alla parte dirimpetto, alla collina del Vaticano di cui il Monte Mario è una continuazione. Io non ho avuto occasione di osservare tutte le espansioni e prosecuzioni di queste colline calcaree in altre parti di Roma; ma si rivede assai bene la menzionata continuazione delle stesse alla Trinità de' Monti e alla prossima Villa Medici. È presumibile che alcuni dei noti sette Colli, sui quali è edificata la città di Roma, sieno calcarei. Io voglio descrivere quelli che ho veduto. Prima della Porta del Popolo presso Papa Giulio le colline si compongono di una terra calcarea bigio-giallastra sciolta, con molte dentrogiacenti osteocolle calcaree giallo-brune, le quali ebbero origine da radici di piante e steli. Intorno all' Acqua Acetosa questa terra calcarea è indurita e ne risulta un tufo calcareo di natura pietrosa. Il Monte Mario si compone di una terra calcarea grigio-giallastra, che è mescolata con alquanta argilla e perciò di natura marnosa. Quivi si vede a giorno un forte letto di grossi gusci di ostriche, e sopra di esso una quantità di più piccole bivalvi, univalvi, balani, e gusci d' echini, sciolti e sparsi nella suddetta terra. Sopra tutto ciò giace sabbia marina sciolta rosso-bruna. Si ha la migliore occasione per verificare facilmente tal cosa, se da Roma si salisce a piedi per la strada maestra alla villa Mellini e villa Madama situate sul Monte Mario; poichè questa strada è in parte profondamente tagliata nel menzionato monte. Probabilmente a maggiore profon-

---

that country by John James Ferber. — Translated from the german with explanatory notes and a preface on the present state and future improvement of Mineralogy by R. E. Raspe. London, L. Davis, 1776.

Un sunto delle osservazioni di Ferber trovasi nell' art. XV, *Delle varie materie onde è composto il suolo di Roma e delle vicine Città*, inserito nel tomo I della *Raccolta di storia naturale*, Roma, Pagliarini, 1784.

dità nel M. Mario si troveranno parecchi strati di gusci di conchiglie.

« Da questa descrizione del Monte Mario e delle rimanenti citate colline della stessa natura è da concludere indubitatamente, che esse immediatamente dal mare devono essere state altra volta deposte e che le osteocolle reperibili in alcune di esse siano state formate poi dalle acque infiltratevi ».

Occorre frattanto osservare che nelle colline costituenti i Monti Parioli non esiste la selva impietrita del Gabrini, nè il giacimento di legno fossile del Mazéas, nè i tronchi di cui parlano altri autori posteriori. Si tratta soltanto di concrezioni e incrostazioni calcaree a volte pisolitiche e inframezzate alla sabbia, più spesso maggiormente estese e formatesi addosso a foglie d'alberi, a fusticelli, a piante palustri, a conferve, ed a caracee, a volte mammellonate con molti strati concentrici, grossolanamente alabastrini e perciò imitanti la sezione trasversa di tronchi d'albero, a volte tanto compatte e copiose da costituire un banco di travertino.

Il Lapi (1) scrisse soltanto: « Quel tufo calcareo chiamato dagli Scalpellini alabastro di Ponte Molle, di cui specialmente se ne vede un filone molto esteso nelle grotte del cemeterio di S. Valentino un miglio distante dalla Porta del Popolo presso la Via Flaminia, e l'Osteocolla che pure abbonda in quella vicinanza, altro non sono che acqua impietrita ».

Il Cermelli (2) menziona pure tale alabastro di Ponte Molle e ci fa sapere che « Di Osteocolla è per la massima parte composto il piccolo poggio di *villa Colonna* poco distante dalla porta *Flaminia* detta comunemente porta *del Popolò*. Sotto forme differentissime mostrasi a colui che la osserva. Poichè ora un fascio di cannelline, quando radici di grosse piante, talora diversi segmenti di tronco grandissimo, spesse volte cilindri quà legati insieme a

(1) Del *Selce romano* ragionamento mineralogico presentato alla santità di nostro signore Pio papa sesto da Giovanni Girolamo Lapi. Roma, Salomoni, 1784, pag. 14.

(2) Cermelli P. M., *Carte corografiche e memorie riguardanti le pietre, le miniere, e i fossili per servire alla Storia Naturale delle provincie del Patrimonio, Sabina, Lazio, Marittima, Campagna, e dell'Agro Romano*, Napoli, Vincenzo Flauto, 1782, pag. 36 e 37.

guisa di zampogna, e là isolati tra la medesima ammiransi con piacere » (1).

Allo stesso riguardo il Petrini nella descrizione del museo mineralogico (2) dice: « che se oltre alla calce sciolte le acque contengono polveri, sabbie e terre soltanto divise, osteocolle tali saranno terrose e sabbiose, come quelle di cui è ripiena la parte del Pincio, che rimane alla dritta di chi da Porta del Popolo cammina verso Ponte Molle ».

Il Ferber, come si è visto precedentemente, riteneva che queste osteocolle avessero preso origine da radici di piante e steli; ma, mentre aveva esattamente osservato ancora in formazione in più luoghi, e giustamente descritto, osteocolle, tartari e travertini, le diceva prodotte dall'azione posteriore di acqua d'infiltrazione. Tale opinione, certamente errata, fu probabile conseguenza dell'avere egli supposto che le colline di Papa Giulio e di Acqua Acetosa fossero state deposte dal mare come il Monte Mario. Non può per altro negarsi che nella descrizione data dal Ferber appare manifesta la differenza di costituzione fra quelle colline ed il Monte Mario, e mentre pel M. Mario si dicono abbondanti le conchiglie ed altri fossili marini, per le colline di Acqua Acetosa non si parla che di osteocolle senza alcuna particolare menzione pei fossili marini.

La distinzione e la differenza fra la natura di queste colline e dell'opposto Monte Mario è più esattamente definita, come si è già visto, nell'articolo inserito nell'Antologia Romana a proposito della dissertazione del Gabrini.

Tale differenza è ancor più efficacemente dimostrata nelle *Carte corografiche* del Cermelli ed annessa Memoria ove sono accuratamente descritte e roccie e fossili tanto del M. Mario che delle colline a fianco della via Flaminia. E mi piace anche rimarcare che il Cermelli ha fatto menzione non soltanto delle conchiglie reperibili nelle sabbie del M. Mario, ma anche delle foraminifere di dette sabbie, il che dimostra l'accuratezza delle sue osservazioni.

(1) Il poggio di Villa Colonna corrisponde alla collina a sinistra della strada che dalla Via Flaminia conduce all'Arco Oscuro.

(2) Petrini G. V., *Gabinetto mineralogico del collegio Nazareno descritto secondo i caratteri esterni e distribuito a norma de' principj costitutivi*, tomo I, pag. 135, Roma, Lazzarini, 1791.

Però non risulta in alcuna parte dell'opera che egli abbia trovato fossili marini nelle colline dell'Acqua Acetosa.

Tale indagine risulta negativa anche per gli scritti di tutti gli autori posteriori, talchè senza volerlo è occorso a me d'essere il primo a raccogliere fossili marini macroscopici tanto nei Monti Parioli che nell'interno di Roma alla sinistra del Tevere.

Per i Monti Parioli, ove questi fossili non sono nella originaria giacitura, poco m'importa di siffatta priorità che del resto si è anche cercato di contestarmi. Mi preoccupo invece, dell'asserita origine marina di terreni alla sinistra del Tevere nelle vicinanze di Roma, delle asserzioni del genere di quella del Lapi alla quale, in seguito ad accurate ricerche sul posto, mi trovo costretto a negare ogni attendibilità.

Il Lapi adunque in un passo del suo ragionamento sul *Selce romano* (1) dice che: « nella Cava di Capo di Bove, e in alcune altre cave, i filoni del sasso (il selce romano) sono vicini alla superficie della terra, ne vi sono al di sopra altri strati di lava terrea, come pure al disotto non vi sono strati di pozzolana; Non vedendosi circondato il nostro sasso, che da una specie di terra arenosa giallastra, e solamente al di sopra vi si truova qualche poco di pozzolana. La base infine di quella Collina è una deposizione marittima, come dimostrano i testacei, che nei luoghi circonvicini sogliono ritrovarsi, sopra la quale sono disposte le materie vulcaniche ».

Circa l'inesistenza di fossili marini nei pressi di Capo di Bove ho a mio vantaggio la preziosa testimonianza del prof. Portis (2) il quale si era imposta la missione di trovarvi delle foraminifere, o dei corpicciuoli che potessero sembrar tali, e che infine ha dovuto spiegarne la totale assenza supponendo che acque acidule filtranti tra le pozzolane le abbiano disciolte tutte. Nè credo che possa darsi maggior peso all'asserzione del Lapi pel fatto che realmente argille marine a foraminifere furono constatate, un secolo dopo, al pozzo del forte Appia mediante trivellazione alla profondità di circa 80 metri (3).

(1) Op. cit., pag. 19.

(2) Portis A., *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma e studii sopra l'estensione da darsi al pliocene superiore*, Torino-Roma, 1893, vol. I, pag. 279; vedasi pure pag. 244.

(3) Il Brocchi a pag. 178 della Memoria: *Dello stato fisico del suolo*

Per non prolungare oltremodo questa digressione tralascio di menzionare altri autori meno antichi e ripeto che sempre meglio venne fatta rilevare la differenza di costituzione fra il Monte Mario e le colline dei Parioli e che queste nell'opinione generale si ritenevano di origine continentale, cioè non marina, e che tale origine

---

di Roma ecc., fa sapere « che fra le rovine de' vetusti edifizi Romani s'incontrano talvolta conchiglie che a prima giunta pajono fossili avendo perduto la lucentezza dello smalto e i colori » le quali invece servirono ad adornare fontane ed edifici. Egli aggiunge anche che « grandi individui di *Murex trunculus* furono trovati pochi anni fa negli scavi di Tormarrancio ». Questa località dista appena un paio di chilometri da Capo di Bove, e ritengo che rinvenimenti analoghi abbiano provocato l'asserzione sopra riferita del Lapi.

Analoga asserzione, alla quale dal Brocchi e da altri si è data maggiore importanza, è quella del Cermelli delle *porporiti* diverse scavate sul Monte Cavo e che non avevano « alcun segno d'impietrimento » ma che invece trova perfetto riscontro tanto nel *Murex trunculus* di Tormarrancio, quanto nel *Trochus mauritanius* (sic) e *Murex ramosus* di Frascati, quanto nella *Tubipora organum* del Pincio citati col giusto significato dal Brocchi (pag. 178 e 179); quanto nei *trochus mauritianus, murex brandaris, murex trunculus, spondylus gaederopus* e delle ostriche e dei cardi dell'Aventino, pure col loro giusto significato, citati dal Pianciani (*Di alcune ossa fossili rinvenute in Roma e nei dintorni e conservate nel museo Kircheriano.* Giorn. Arcadico, tomo LXVII).

Ad un'altra notizia riferita dal Lapi si è data particolare importanza come comprovante l'origine sottomarina dei tufi e dei vulcani laziali; ma siccome i tufo-nettunisti l'hanno riportata *per metà* io voglio trascriverla per intero.

Nell'opuscolo intitolato: *Lezione accademica intorno l'origine de' due laghi Albano e Nemorense* presentata alla santità di nostro signore Pio papa sesto da Giovanni Girolamo Lapi. Roma, Antonio Fulgoni, 1781, a pag. 23, è detto « Nemmeno il sapersi, che dentro la città stessa di Velletri (che pure è fondata su di antichissime lave) e nella sua campagna sopra una lava d'indole metallica o ferrigna vedesi esteso uno strato di materia non vetrificata, insieme colla quale sono mescolati dei crostacei marini deve farvene maraviglia. Mentrechè posso dirvi che le materie gettate dai Vulcani non sempre tutte furono cotte dal fuoco, ma insieme colle abbrustolite, e ridotte in vetro, venne alle volte lanciata da quegli immensi abbissi della *terra cruda sparsa di marine produzioni* depostevi dalle acque nelle primiere alterazioni del nostro globo ».

Se qui si tratta di uno strato contenente pezzi di terra cruda sparsa di marine produzioni, vi si ripete quanto si osserva ad Albano, a Genzano, a Marino, a Nemi, a Orvieto, e valgono le conclusioni da me esposte in altre occasioni.

Se non si tratta di frammenti o proietti di roccie fossilifere, quei tali crostacei marini possono essere dello stesso valore delle conchiglie sopra enumerate. Posto infine che si tratti di veri fossili inclusi nel sedimento ori-

continentale era almeno ammessa per la formazione concrezionarea e travertinosa.

Da questo parere si scosta il prof. Portis [1], inquantochè egli ritiene che quel calcare, da tutti reputato per travertino, si sia depositato « in un'ansa marina ». L'abituale prolissità di questo autore, aggravata da una certa indeterminatezza, non mi permette di riportare testualmente la dettagliata descrizione che egli dette dei Parioli, nè quanto altro si riferisce alla origine marina del travertino [2].

---

ginario. si presentano due casi: o sono fossili marini, ed i tufo-nettunisti avrebbero dovuto ripetere l'indagine sul posto fino a conferma assoluta; oppure non sono marini, come la natura dei luoghi renderebbe probabile, ed allora si tratta di un equivoco paragonabile a quello, non egualmente scusabile, che è consacrato in una relazione ufficiale, ove si asserisce al disopra del tufo esistere un'argilla con abbondanti conchiglie d'un genere marino, mentre in realtà si tratta di una delle più belle formazioni d'acqua dolce, con molluschi e diatomee, come risulterà da una Memoria vivamente attesa, che un nostro Collega ha già in pronto per la stampa.

L'osservazione surriferita del Lapi fu aggiunta nella ristampa perchè manca nella anteriore edizione intitolata: *Lezione di Gio: Girolamo Lapi intorno l'origine de' due laghi Albano e Nemorense*, letta il dì 3 di Settembre dell'anno 1758 nell'Adunanza dell'Accademia Quirina negli orti dell'Eminentissimo e Reverendissimo signor Cardinale Neri Corsini. (Giornale de'Letterati per gli anni 1758 e 1759. Roma, fratelli Pagliarini, 1760).

(1) Portis A., *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma e studii sopra l'estensione da darsi al pliocene superiore*, vol. II, Torino, 1896, pag. 90.

(2) Non deve far meraviglia se dagli scritti di qualche autore risulta l'esistenza di travertini indubbiamente di origine marina, o travertini con fossili di specie marine; infatti il nome di travertino fu spesso applicato a roccie di ben diversa natura e cito soltanto, a titolo di esempio, il calcare a belemniti. e il calcare a rudiste che nelle applicazioni pratiche possono sostituire il vero travertino. Il travertino è il *Lapis tiburtinus* degli antichi, della pianura sotto Tivoli, e quel nome è riservato a tutte le roccie che sono della stessa qualità e della stessa origine (ancora attualmente constatabile) del travertino tiburtino. Il nome di *Panchina* è riservato ad una roccia che talvolta somiglia al travertino pel modo di formazione in strati crostosi; ma che contiene conchiglie marine e loro tritumi, e che è di origine littorale.

Il de la Condamine (*Extrait d'un Journal de voyage en Italie*, Hist. de l'Acad. r. des sciences, année MDCCLVII, Paris 1762, pag. 380) dice che il travertino (*Lapis tiburtinus*) è di natura vulcanica in causa d'un equivoco non facilmente spiegabile perchè subito dopo parla del peperino mentre poche pagine prima (p. 356, nota *b*) scriveva: « Le pied dit d'*Ebutius* n'est pas sculpté

Riassumerò brevemente quanto riguarda la collina di Villa Glori e quella presso s. Agostino che formano il principale oggetto della presente Nota.

Nel taglio alto circa trenta metri fatto nel fianco della collina di Villa Glori, volto verso il Tevere, il Portis ha esaminato oltre al calcare travertinoide, un'alternanza di regolari strati sabbioso-argillosi o decisamente argillosi con strati meno regolari a struttura argillosa e composti di materiali vulcanici alterati; e per mezzo del microscopio ha constatato che di quelli strati più elevati, tanto il meno elevato quanto quello che sostiene l'ultimo strato di tufo granulare a frequenti « fusti dicotiledonei profondamente alterati », contengono abbondanti spicule di Tetractinellidi e sono privi di foraminifere.

Egli dice [1]: « Una sezione altissima perfettamente corrispondente a questa è stata aperta eziandio ed è tuttora visibile lungo il piede esposto a nord-est dei Parioli, onde far posto al viale (che mena a Porta Salara) in vicinanza di S. Agostino. Credo inutile riportarla in dettaglio non emergendone particolari fatti nuovi, e non facendo essa che confermare che la costituzione geologica di questo brano dei Parioli è esattamente conforme a quella di cui ora tratto e che ho scelta come tipo ».

La fig. 1 mostra la scarpata della collina di Villa Glori, la quale, da quando è stato eseguito il grande viale, si mantiene quasi nuda di vegetazione e perciò assai adatta per osservarvi le roccie costituenti la collina. La direzione di questa sezione è quasi esattamente ovest-est. Dista circa 400 metri dall'altro grande taglio fatto nella stessa collina per l'estrazione dei massi di travertino destinati ai lavori lungo la riva del Tevere. Il n. 1 è rappresen-

---

sur le marbre, mais sur une pierre nommée *peperino*, plus poreuse et beaucoup moins fine que le marbre ». Il cippo al quale qui si allude trovasi nel Museo Capitolino ed è fatto di buon travertino.

Fourgeroux de Bondaroy parlando dei tartari e travertini dice (*Mémoire sur les solfatares des environs de Rome.* Hist. de l'Acad. d. sc., mém. de mathém. et de phys., ecc., année MDCCLXX. Paris 1773, pag. 3, nota *b*): « Ces pierres se calcinent et se réduisent en chaux; cependant quelques Auteurs l'ont regardé comme une lave ou un produit de volcan. Je ne crois pas la pierre formée par le volcan, mais il me paroît seulement qu'elle contient des parties de volcan ».

(1) Portis, op. cit., vol. I, pag. 91 in nota.

tato da sabbia più o meno argillosa di colore gialliccio chiaro che saltuariamente contiene qualche straterello grossolanamente sabbioso ad elementi sciolti ed in prevalenza formato da frammenti e cristalli di augite ed altri materiali vulcanici, oppure straterelli di ghiaietta ad elementi silicei e calcarei di piccolo volume, oppure di calcare polverulento o di sottili concrezioni ed incrostazioni calcaree. Qualche volta i materiali vulcanici sono tanto abbondanti che costituiscono straterelli d'aspetto tufaceo come quello indicato col n. 1 bis. Le concrezioni calcaree formano pure qua e là delle liste tenaci ed estese che si riconoscono essersi formate in gran parte addosso a conferve ed a care.

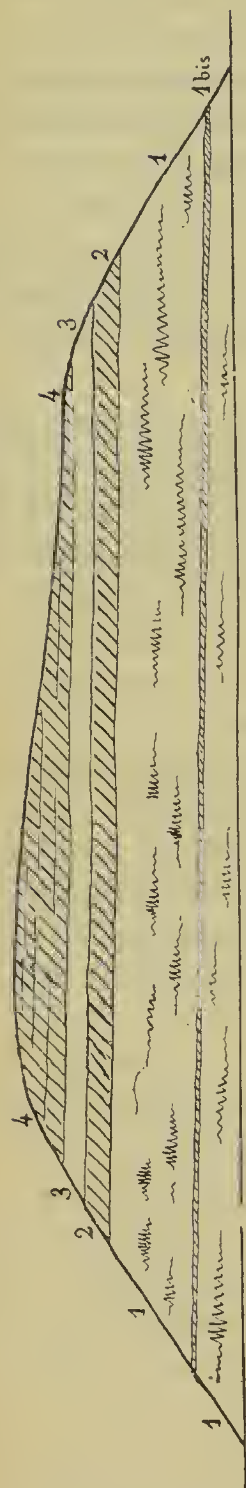


Fig. 1. — Collina di Villa Glori.

Su queste sabbie giace, con separazione netta, un grosso strato, n. 2, di tufo granulaie tipico che contiene oltre a cavità dovute a vegetali indeterminabili, qualche fillite di pianta dicotiledone (*Buxus sempervirens* Lin.), ed alla superficie di contatto colla sottoposta sabbia frequenti impronte di *Carex pendula* Huds., pianta monocotiledone frequente nei luoghi acquitrinosi.

Alla parte superiore questo tufo, per grande assottigliamento degli elementi costitutivi trasformasi in un materiale tufaceo-tripolaceo, friabile, omogeneo color cinereo-tortora, indicato col n. 3, cui fa seguito altro tufo granulare, n. 4, variabile in colore e grossezza degli elementi, con straterelli più o meno irregolari e lapillosi, che assottigliandosi superiormente fa passaggio ad argilla. La sabbia ed il residuo delle sottili concrezioni trattate con un

acido. osservati al microscopio, mostrano frequenti frammenti di spicule silicee di spugne, alcuni rappresentanti estremità terminali. altri la parte mediana della spicula; alcuni si riconoscono appartenere a spicule di tipo lineare, altri a spicule ternate; alcuni frammenti terminali sono acuminati, altri ottusamente arrotondati altri infine muniti di una testa sferoidale. Vi sono pure frequenti altri corpuscoli rotondeggianti come quelli delle *Geodie* e tipi analoghi. Trascurando alcuni frammenti sui quali nulla si potrebbe dire di ben fondato, non può esservi dubbio che questi frammenti di spicule e questi corpuscoli hanno appartenuto a spugne marine.

Il materiale dello strato n. 3 non fa alcuna effervescenza cogli acidi: osservato al microscopio mostra frequenti spicule intere che ho facilmente riconosciuto per essere di *Ephydatia fluviatilis*. Ed a conferma aggiungo che vi sono pure molto abbondanti gli eleganti amfidischi che caratterizzano questa specie, i quali. onde esser facilmente veduti, richiedono un ingrandimento un poco maggiore che non per le spicule ed a tale scopo è preferibile di non servirsi di preparati estemporanei ma di preparati definitivi.

Frammezzo alla grande quantità di materiale estraneo si scorge anche qualche diatomea delle specie appresso indicate.

L'altra sezione sulla quale richiamo l'attenzione è quella stessa accennata dal Portis, dovuta al taglio fatto nella collina presso s. Agostino. incontro alla collina di Villa Glori, per la costruzione del viale suddetto ove questo procede in discesa ed in curva semicircolare.

Nella fig. 2 ne è rappresentata una parte, precisamente là ove il viale, localmente diretto a nord, ripiega verso ovest. Dista circa 300 passi dalla sezione precedentemente descritta.

Il n. 1 indica la stessa sabbia gialliccia esistente alla base della collina di Villa Glori e delle altre vicine ed in essa ho trovato un frammento di corno di *Cervus* (cfr. *C. elaphus* Lin.). Alla parte superiore terminale e per poco spessore diviene decisamente argilla verdognola eventualmente con spicule intere di potamospongia e qualche diatomea (n. 2).

Al di sopra giace, con separazione nettissima, il banco n. 3 di tufo granulare qui piuttosto compatto. quasi di consistenza litoide che è la continuazione di quello di Villa Glori. A questo fa se-

guito un complesso di strati (n. 4) più o meno regolari di altro tufo granulare meno compatto, quasi lapilloso, talvolta poco coerente, che corrisponde ai n. 3 e 4 della fig. 1, e che passa ad argilla giallastro-chiara, biancastra se asciutta (n. 5), che sopporta un tufo bruno terroso (n. 6).

L'argilla ha potenza di due a tre metri e presentasi d'aspetto assai variabile, ora verdognola e plastica, ora quasi foglietata e

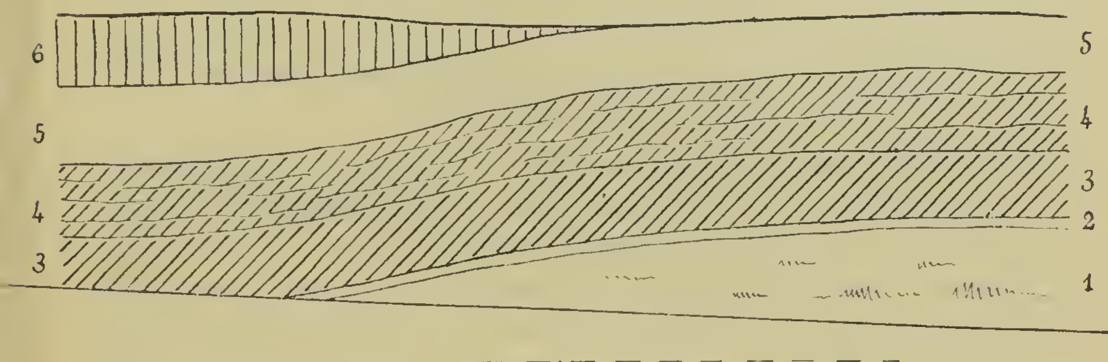


Fig. 2. — Collina di S. Agostino.

scheggiosa, ora tripolacea e ruvida al tatto e di color chiaro. È riccamente diatomeifera specialmente nella parte mediana. Oltre alle diatomee contiene anche molte spicule nonchè amfidischi di *Ephydatia fluviatilis* (¹).

Segue ora l'elenco delle diatomee riscontratevi:

Amphora ovalis Ktz. var. *pediculus* (Van Heurck, *Synopsis des Diatomées de Belgique,* Anverse 1880, tav. I, fig. 6, 7)

Cymbella cistula Hempr. (*Cocconema*) (Van Heurck, *Synopsis*, tav. II. fig. 12)

Stauroneis phoenicenteron Ehr. (*Navicula*) (Van Heurck, *Synopsis*, tav. IV, fig. 2)

Mastogloia Dansei Thw. (V. Heurck *Syn.*, tav. IV, fig. 19)

Navicula viridis Ktz. (V. Heurck, *Synopsis*, tav. V, fig. 5)

" *major* Ktz. (V. Heurck, *Synopsis*, tav. V, fig. 3, 4)

" *oblonga* Ktz. (V. Heurck, *Syn.*, tav. VII, fig. 1)

(¹) Clerici E., *Sulle spugne fossili del suolo di Roma* (*Potamospongie*). Boll. d. Soc. Geol. Italiana, vol. XIII. Roma 1894, pag. 28.

Navicula radiosa Ktz. var. *acuta* (V. Heurck, *Synopsis*, tav. VII, fig. 19.
" *sculpta* Ehr. (V. Heurck, *Syn.*, tav. XII, fig. 1)
" *limosa* Ktz. (V. Heurck, *Syn.*, tav. XII, fig. 18)
" *cuspidata* Ktz. (V. Heurck, *Syn.*, tav. XII, fig. 4)
" *bacilliformis* Grun. (V. Heurck, *Syn.*, tav. XIII, fig. 11)
" *Lundstroemi* Cleve var. *latiale* (vedasi in seguito fig. 3)
Rhoicosphaenia curvata Grun. (V. Heurck, *Syn.*, tav. XXVI, fig. 1, 2, 3)
Gomphonema capitatum Ehr. (V. H. *Syn.*, tav. XXIII, fig. 7)
" *constrictum* Ehr. var. *subcapitata* (V. H. *Syn.*, tav. XXIII, fig. 5)
" *subclavatum* Grun. var. (V. H. *Syn.*, tav. XXIV, fig. 1)
" *acuminatum* Ehr. (V. H. *Syn.*, tav. XXIII. fig. 16)
" *acuminatum* var. *laticeps* (V. H. *Synopsis*. tav. XXIII, fig. 17)
" *affine* Ktz. (V. H. *Syn.*, tav. XXIV, fig. 8, 9)
Cocconeis placentula Ehr. (V. H. *Syn.*, tav. XXX, fig. 26, 27)
Epithemia turgida Ktz. (V. H. *Syn.*, tav. XXXI, fig. 1, 2)
" *turgida* var. *vertagus* Grun. (V. H. *Synopsis*, tav. XXXI, fig. 7)
" *turgida* var. *granulata* Ktz. (V. H. *Synopsis*, tav. XXXI, fig. 5, 6)
" *Westermanni* Ktz. (V. H. *Syn.*, tav. XXXI, fig. 8)
" *gibba* Ktz. (V. H. *Syn.*, tav. XXXII, fig. 1, 2)
" *zebra* Ktz. var. *proboscidea* Grun. (V. H. *Syn.*, tav. XXXI, fig. 10)
Eunotia gracilis Ehr. (*Himantidium*) (V. H. *Syn.*, tav. XXXIII, fig. 1, 2)
Synedra capitata Ehr. (V. H. *Syn.*, tav. XXXVIII, fig. 1)
" *longissima* W. Sm. (V. H. *Syn.*, tav. XXXVIII, fig. 3)
" *ulna* Nitzsch (*Bacillaria*) (V. H. *Syn.*, tav. XXXVIII, fig. 7)

Fragilaria mutabilis W. Sm. (*Odontidium*) (V. H. *Syn.*, tav. XLV, fig. 12)

Cymatopleura solea Bréb. (*Surirella*) (V. H. *Syn.*, tav. LV, fig. 5)

Nitzschia tryblionella Hantzsh (V. H. *Syn.*, tav. XLVII, fig. 9, 10)

" *Brebissoni* W. Sm. (V. H. *Syn.*, tav. XLIV, fig. 4, 5)

Surirella ovalis Bréb. (V. H. *Syn.*, tav. LXXIII, fig. 2)

Melosira crenulata Ehr. (*Gallionella*) (V. H. *Syn.*, tav. LXXXVIII, fig. 4, 9, 13, 14) (1)

Cyclotella Kuetzingiana Thw. (V. H. *Syn.*, tav. XCIV, fig. 1)

Le sabbie gialliccie, le concrezioni ed incrostazioni calcaree ed il travertino, così intimamente connessi, mostrano che nell' ambiente ove si formava il travertino giungevano copiose le sabbie, le ghiaiette ed i materiali vulcanici: anzi il travertino del grosso banco coltivato alla collina di Villa Glori è appunto di colore giallo e reso impuro dalla sabbia e dai materiali vulcanici e loro prodotti d' alterazione.

Erano acque marine, oppure salmastre, oppure dolci quelle nelle quali si formava e si deponeva questo travertino? L' esame dei fossili contenutivi fornirà i dati necessari per la risposta.

Parecchi anni fa io feci una apposita ricerca (2) e riconobbi le seguenti specie:

Nel travertino:

Carex pendula Huds. (= *C. maxima*)
Fagus sylvatica Lin.
Corylus avellana Lin.
Quercus ilex Lin.
Quercus robur Lin.
Ulmus campestris Lin.
Ficus carica Lin. (filliti e carpoliti)
Hedera helix Lin.

(1) Assai variabile tanto nelle dimensioni assolute che nei loro rapporti. Sono presenti perciò parecchie varietà, come: *ambigua, tenuis, italica* e *laevis*.

(2) Clerici E., *Sopra alcune formazioni quaternarie dei dintorni di Roma*. Boll. d. R. Comitato Geol., anno 1895, n. 11, 12.

Nelle sabbie:

Cervus elaphus Lin. (ossami)
Bos primigenius Boj. (ossami)
Hippopotamus major Cuv. (= *H. amphibius*) (denti)

Per il travertino sono da aggiungersi altre specie citate dal dott. Antonelli (1) oltre alcune delle precedenti, e cioè:

Alnus incana De Cand.
Rhamnus alaternus Lin.
Salix cinerea Lin.
Laurus nobilis Lin.
Cercis siliquastrum Lin.

In seguito ad ulteriori ricerche ho raccolto qualche altro campione con impronte di

Alnus glutinosa Lin.
Salix 2 sp.
Populus alba Lin.
Rubus sp.

Infine v'è da aggiungere qualche esemplare di *Helix*, di *Unio* e di *Anodonta* recentemente trovati nella parte più bassa della cava (2).

Verso il termine superiore della formazione travertinosa il caso volle che nella primavera del 1896 vi si trovassero resti di *Cygnus*.

Fin qui dunque tutti fossili continentali, ma che possono essere stati scaricati in mare e poscia sepolti entro sedimentazioni littorali e di spiaggia. Quindi per un eccesso di prudenza si può lasciare in sospeso il giudizio definitivo.

Ora bisogna ricordare un esemplare di *Arcopagia corbis* e due o tre di *Pectunculus insubricus* che io donai al Museo Geologico Universitario di Roma, se non erro, nel 1888.

Incontro alla collina di Villa Glori, all'altra riva del Tevere, vi è la continuazione della formazione travertinosa. Insieme a qualche impronta di foglie vi rinvenni:

(1) Antonelli G., *Contributo alla flora fossile del suolo di Roma.* Boll. della Soc. Geol. Ital., vol. VII, 1888, pag. 303, 307 e 308.

(2) Nel fianco settentrionale della Collina di Villa Glori vedesi il travertino sovrapposto a tufo grigio, la cui superficie terminale o di contatto col travertino è assai irregolare per energica erosione precedente la deposizione del travertino. Nel tufo grigio ho trovato una fillite di *Populus alba* Lin.

Zonites compressus Ziegl. var. *italica*
Helix obvoluta Müll.
Helix nemoralis Lin.
Campylaea planospira Lamk.
Cyclostoma elegans Müll.
Unio cfr. *Romanus* Rig.

Ed in un punto ove la roccia era piuttosto una marna argillosa, numerosi esemplari di *Bythinia tentaculata* Lin. e *Pisidium amnicum* Müll.

In fine qua e là, insieme a pezzi di ghiaia silicei e calcarei, raccolsi qualche modello di *Cardium Lamarcki* Reeve (= *C. edule* nel mio primo elenco), *Turritella comunis* e *Turritella tornata*.

Fin dal 1885, epoca in cui feci tale rinvenimento, ritenni che questi molluschi non fossero vissuti in posto, ma provenissero da anteriori formazioni, come dovevano esser stati trasportati fin là i ciottoli di calcari, di selce e di arenarie racchiusi nel travertino insieme a quei molluschi.

Ammesso che i pochi esemplari di fossili marini che ora ho ricordato siano di trasporto, mi si domanderà: e le abbondanti spicule marine contenute nelle sabbie e nelle concrezioni non sono più che sufficienti per far concludere per la deposizione in acque marine di tali sabbie, concrezioni e travertini?

Ho già detto che queste spicule marine sono in frammenti a differenza delle spicule e degli amfidischi di potamospongie esistenti negli strati n. 3 fig. 1 e n. 5 fig. 2 che sono interi. L'aspetto generale delle prime spicule è pure differente da quello delle altre: queste sono ben conservate, le prime invece sono come corrose e logorate. E la stessa differenza di aspetto appare manifesta se le si paragonano a quelle contenute in saggi di fondo marino o in preparazioni di materiali a spongoliti.

Quindi io concludo che anche questi frammenti di spicule marine provengono, come i granuli di sabbia, da anteriori formazioni.

Mi si richiederà un qualsiasi esempio su cui meglio appoggiare tale conclusione. Io ne citerò o meglio ne ricorderò uno che chiunque può controllare colla più grande facilità e che, se non bastasse a far adottare la mia conclusione, dovrebbe, nella peggiore ipotesi, far mettere da parte le dette spicule marine come argomento di dubbio o di nessun valore in questo caso speciale.

Le sabbie che il Tevere trascina giornalmente [1], che ha deposto e che depone lungo le rive, che depone nelle campagne quando le allaga colle sue piene, le si raccolgano al Ponte Garibaldi, ove hanno messo in secco un braccio del fiume, oppure all'Albero Bello, al Ponte Molle o in tanti altri luoghi, contengono altrettanto abbondanti frammenti di spicule degli stessi tipi marini, che, senza alcuna preparazione del materiale, possono agevolmente vedersi col microscopio.

Eguale risultato ho ottenuto colle sabbie deposte dall'Aniene sotto il Ponte Mammolo e col residuo che si ha trattando con un acido le sottili incrostazioni ed i granuli pisolitici raccolti alle cascate di Tivoli.

Si tenga anche presente che queste sabbie del Tevere e dell'Aniene abbondano di numerose specie di foraminifere e che nelle sabbie sotto il Ponte Garibaldi raccolsi molti esemplari di fossili marini ivi deposti da una delle ultime piene.

Le concrezioni ed incrostazioni calcaree, assolutamente identiche a quelle in formazione al lago dei Tartari, alle acque Albule, e in tanti altri luoghi analoghi, già da sole, basterebbero, secondo me, ad escludere l'ambiente marino poichè infatti, ch' io mi sappia, *nessuno ne ha veduto formarsene o ne ha raccolte in mare*. Per la loro conservazione e sopratutto per l'estensione dei gruppi, e si pensi anche al banco di travertino, è pure da escludersi, per non cadere nell'assurdo, qualunque possibilità di trasporto dal luogo di formazione al mare.

Esclusa l'origine marina delle sabbie a tartari e travertini, una analoga discussione si presenta pel sovrapposto tufo granulare.

Non è possibile di parlare del suolo di Roma senza doversi intrattenere sulla dibattutissima questione dell'origine dei tufi. Non ne starò a rifar la storia che esposi in sunto in mie precedenti note e comunicazioni; aggiungerò piuttosto qualche altra considerazione.

In tutti i Parioli nelle sabbie a tartari e travertini si trovano

(1) Un giorno che il Tevere era un po' più torbido ed elevato che d'ordinario calai dal mezzo del ponte di Ripetta una bottiglia da un litro colla quale attinsi l'acqua superficiale. Il deposito finamente sabbioso-argilloso, che raccolto sopra un filtro ed asciugato pesava 3 grammi, conteneva, osservato al microscopio, frammenti delle suddette spicule.

a più riprese intercalate delle fasce o accumoli di materiale vulcanico tali da costituire dei veri tufi. Per questa interessantissima circostanza il von Buch, circa novant'anni fa, affermava esser questa una delle località più rimarchevoli dei dintorni di Roma.

Per questi tufi osservati ai Parioli ed al Pincio lo stesso Brocchi ([1]) escludeva l'origine marina, però li riteneva *tufi ricomposti*, cioè derivanti dal trasporto e da susseguente cementazione dei materiali tolti per corrosione ai *tufi originali* pei quali sosteneva senza eccezione l'origine marina. Il Brocchi cadde adunque in contraddizione quando affermò che il tufo terroso ed il tufo granulare, riposanti, presso l'Arco Oscuro, sulla sabbia a concrezioni travertinose, da lui dichiarata fluviale, sono stati depositati dalle acque fluviali; mentre poi l'identico tufo granulare (che in seguito si è constatato giacere pure su sabbia a concrezioni travertinose) è sottoposto al tufo litoide sull'Esquilino presso s. Francesco di Paola, e dovrebbe essere, al pari di questo, di origine marina ([2]).

Basta, seguendo passo passo lo strato di tufo granulare, fare il giro delle ultime colline dei Parioli, quindi del M. Antenne, e della collina di Ponte Salario, oppure girare le propaggini orientali del Pincio e discendere verso s. Agnese e alla Sedia del Diavolo per trovare che questo tufo granulare, asserito *ricomposto e fluviale*, è di anteriore formazione e sottoposto al tufo litoide ordinario che si voleva *originale* e *marino*.

Il de la Condamine ([3]) che fu tra i primi a parlare della natura delle colline dei dintorni di Roma scrisse che esse sono composte « de divers lits de pierres calcinées, de cendres pures, de scories, de gravier, de matières semblables au mâche-fer, à la terre cuite, à la lave proprement dite; enfin toutes pareilles à celles dont est composé le sol de *Portici*, et à celles qui sont sorties des

([1]) Brocchi G., *Dello stato fisico del suolo di Roma. Memoria per servire d'illustrazione alla carta geognostica di questa città*, Milano, De Romanis 1820, pag. 119, 121, 124, 125.

([2]) *Dello stato fisico* ecc., op. cit., pag. 139-141.

([3]) De la Condamine, *Extrait d'un Journal de voyage en Italie.* Histoire de l'Académie royale des sciences. Année MDCCLVII. Avec les Mémoires de Mathématique, et de Physique, pour la même année, tirés des registres de cette Académie. Paris 1762, pag. 376 e 377.

flancs du *Vésuve*, sous tant de formes différents. On distingue à l'oeil toutes ces diverses substances: on reconnoît les cendres à la couleur et même au goût. Il n'est pas possible à quiconque examine avec attention les productions du *Vésuve* de ne pas reconnoître une parfaite ressemblance entr'elles et celles qu'on rencontre à chaque pas sur son chemin en allant de *Naples* à *Rome*, de *Rome* à *Viterbe*, de *Rome* à *Lorette*, etc. ».

Però circa al modo di formazione dei tufi non scende ad alcun dettaglio, soltanto parlando delle materie che hanno seppellito Ercolano dice: « La matière qui remplit l'intérieur de la ville, n'a jamais été ni fondue ni liquide; c'est un amas immense de cendres, de terre, de gravier, de sable, de charbon, de pierres ponces et d'autres matières lancées par la bouche du volcan lors de son explosion, retombées et amoncelées dans tous les environs à la ronde. Elles ont d'abord enséveli tous les édifices: . . . . . Ce mélange lié par l'infiltration des eaux s'est condensé avec le temps, et a fait un tuf plus o moins dur, mais toûjours aisé à creuser. Tel est aussi le terrain des hauteurs qui dominent *Naples* au nord et à l'ouest . . . . . ».

Molti altri scrittori si sono, come de la Condamine, limitati a rimarcare la somiglianza fra la regione e i prodotti del Vesuvio e la Campagna Romana. In una Memoria sul basalto del Desmarest si trova il passo seguente (¹): « Dans plusieurs cantons de la

(¹) Desmarest, *Mémoire sur le basalte*, troisième partie, *Où l'on traite du Basalte des Anciens; et où l'on expose l'Histoire Naturelle des différentes espèces de pierres auxquelles on a donné, en différens temps, le nom de Basalte.* Histoire de l'Académie royale des sciences. Année MDCCLXXIII. Avec les Mémoires de Mathématique et de Physique, pour la même année, tirés des registres de cette Académie, Paris 1777, pag. 647. Alla pag. 668 si trova la seguente narrazione specialmente importante per la conclusione. « J'ai visité », dice Desmarest « dans ces mêmes vues, les collines de tuf des environs de Pouzzoles, de Baye et de Calvi, et j'y ai retrouvé le principe calcaire sous toutes sortes de formes: d'abord en morceaux de pierres à chaux, dispersés au milieu de certaines couches; ensuite en points blancs bruts: enfin en points cristallins spathiques. Ces derniers paroissent déposés par les eaux, qui, en filtrant à travers les bancs de tuf, se sont chargées du principe calcaire très-divisé; c'est la suite de ce travail de l'eau qui a visiblement contribué à donner une certaine liaison et une certaine consistence aux matières disparates dont le tuf est composé; car, outre les terres cuites qui en forment la base et les points blancs ou gris dont j'ai parlé, on y voit ras-

Limagne d'Auvergne, aux environs de Vicence, de Rome et de Naples, j' ai rencontré des couches horizontales formées sous la mer, principalement avec des matières volcanisées pulvérulentes ».

Questa è la più antica affermazione che io conosca circa l'origine marina delle roccie tufacee romane. È quel germe che, sviluppatosi dapprima stentatamente, fiorì rigoglioso colla teoria dal Brocchi magistralmente formulata e corroborata da argomenti per molto tempo ritenuti convincenti: teoria che, assimilata dal Ponzi, divenne dogma e che ora, decrepita e cadente da tutte le parti, si pretende, con parvenza di rigore scientifico, di puntellarla con ipotesi sopra ipotesi e con esagerazioni, contraddizioni e nuovi errori.

Chiudendo la digressione e ritornando al tufo granulare ed a quelli straterelli tufacei intercalati alle sabbie ad incrostazioni, non posso fare a meno di accennare alla spiegazione data dal von Buch per la concomitanza o meglio alternanza di tufi e travertini, spiegazione ottima pel suo tempo ed in massima esatta anche a circa un secolo di distanza. Non posso anche trattenermi dal riportare, come feci altra volta, due brani (1) che non voglio neppure sciupare con una traduzione, contentandomi di sottolineare alcune parole (2).

---

semblés du schorl, du mica et des points quartzeux. Cette composition du tuf, jointe à sa disposition par couches horizontales assez suivies, m'a fait penser qu' il avoit été formé sous la mer, et que le mélange du principe calcaire étoit principalement dû aux débris des corps marins ».

Tolgo dalla pag. 663 e seg. e riporto a titolo di curiosità il seguente brano, al quale fanno riscontro, a 120 anni di distanza, certe abberrazioni dei tufo-nettunisti. « La quantité de morceaux de pierres calcaires assez gros, renfermés dans les laves de Monte-Cavo et de Marino, l'effervescence fort vive que fait le tuf ou péperine de Marino avec les acides, effervescence qui paroît principalement attachée à un certain nombre de points blancs, prouvent, ce semble, que des couches calcaires ont recouvert autrefois le sommet de Monte-Cavo, et que c' est à l'existence de ces anciennes couches et à la calcination des pierres qui les formoient, qu' on doit rapporter la présence des points blancs et gris dans les laves, et la distribution du principe calcaire au milieu de la masse totale des péperines ».

(1) Von Buch L., *Geognostische Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien*, II Band, Berlin Haude und Spener, 1809.

(2) Si tenga presente, come risulta anche da vocabolari dell'epoca, che *Landsee* significa *lago*: che *die See* (gen. fem.) significa *mare*, e che *der See* (gen masch.) è invece *lago*, e che infine, quando si vuole evitare l'equivoco possibile e tener le due cose distinte, si contrappone, come appunto fece il von Buch, *der See*, lago, a *das Meer*, mare.

(Pag. 20): « Der Damm, den auf diese Art der Janiculus vor der Apenninenrehie bildete, musste nothwendig das Gevässer zwischen Rom und Tivoli vor den unruhigen Bewegungen des grossen Meeres schützen, und auf diese Art es gleichsam zu einem *Landsee* umschaffen, *der nicht mehr zur Ernährung von Seegeschöpfen tauglich var*. Jeder Schritt in der Römischen Ebene offenbart die Spuren, welche dieser *grosse Landsee* zurückliess, und in ihm suche ich vorzüglich die Bildung des *Travertino* und des, unter so mannigfaltigen Formen erscheinenden, *Tuffs* ». . . . . . (Pag. 44): « Es ist wahrscheinlich, dass dieser Hügel » (Monte Mario) « lange als Insel *im See* hervorstand, der einst die Römische Ebene bedeckte. Gleichzeitig führten dann die Ströme die abgerissenen Theile von den Höhen des Apennins und des Monte Cavo durch *den See* bis zur Reihe des Monte Mario herab, und hier, durch den Wiederstand zur grösseren Ruhe genöthigt, setzten sie sie zu neuen, regenerirten Gebirgsarten ab, und je nachdem aüssere Umstände die Richtung dieser Ströme mehr von Frascati der Tivoli her sollicitiren, bildete sich bald eine Tuffschicht, bald eine Travertinobedeckung ».

Secondo quel primo brano adunque il von Buch cerca od attribuisce la formazione del travertino e del tufo in un grande lago, o bacino acqueo circondato da terra, il quale non era più adatto al sostentamento di creature marine.

Questo è il punto di partenza delle mie ricerche, assai fortunate mi si permetta il dirlo, dei giacimenti diatomeiferi che vanno continuamente aumentando di numero e di estensione. Quindi è che se quelle acque *non erano adatte al sostentamento di creature marine* lo erano invece per le *Bythinia*, *Valvata*, *Planorbis*, *Limnea* ecc., per le *potamospongie*, per le *diatomee* d'acqua dolce.

Il Ponzi [1] teneva in poco conto gli esempi dal Brocchi racimolati di fossili marini contenuti nei tufi, ed affermava che questi fossili « vennero ivi condotti dalle piene dei fiumi scaricantesi nel gran golfo ». Egli spiega, anzi dimostra conseguenza necessaria, la mancanza di fossili marini propri dei tufi collo stato agitato e tempestoso del mare e ripete ciò a più riprese.

[1] Ponzi G., *I tufi vulcanici della Tuscia Romana, loro origine, diffusione ed età*. Mem. R. Acc. d. Lincei, Cl. sc. fis. mat. e nat., ser. 3, vol. IX. Roma, 1881.

Le diatomee accumulate talvolta in modo da costituire delle vere farine fossili pure, dimostrano invece uno stato d'acque assai tranquillo.

Il Rusconi (1), che tanto bene fece a non seguire il consiglio del Ponzi di « desistere dalla pubblicazione » della Memoria sulla origine atmosferica dei tufi, aveva dapprima immaginato che i tufi si « fossero deposti e stratificati orizzontalmente in un vasto lago »; ma abbandonando l'ipotesi, scrisse poi nel suo diario « Se io dico che i tufi vulcanici non sono sottomarini, perchè non contengono avanzi del mare, sono certo che mi risponderanno, che ne meno saranno lacustri perchè privi di fossili di acqua dolce ».

Ora questa obbiezione più non reggerebbe, contro tanti fossili d'acqua dolce trovati nei tufi e fra i tufi, fossili che, tenendo conto delle diatomee, divengono innumerevoli.

Alla formazione del tufo granulare anzidetto dei Parioli può aver contribuito tanto la pioggia di meteriali lapillosi, quanto il trasporto di questi materiali per via acquea, dappoichè tra i pezzi di lave, scorie ed altro, vi sono qua e là de' piccoli pezzi ghiaiosi tanto di calcare, che di piromaca. Intervenuta una tregua nell'emissione di così abbondante quantità di lapilli e ceneri, le acque lasciarono deporre, in quelle località che meglio erano adatte, i materiali sottilissimi come quelli dello strato n. 3, fig. 1. In altri punti la sedimentazione riprendeva l'aspetto ordinario e quindi entro stratificazioni più o meno regolari, più o meno ricche di materiali di natura vulcanica, si possono riconstatare anche i fossili microscopici (foraminifere e frammenti di spicule) ivi giunti per opera di trasporto.

In uno studio di maggiore dettaglio la presenza di tali fossili potrà essere utilizzata per riconoscere la probabile provenienza delle correnti fluviali e l'estensione delle distese lacustri o palustri (2).

(1) Rusconi C., *L'origine atmosferica dei tufi della Campagna Romana*, Corrispondenza scientifica di Roma per l'avanzamento delle Scienze, anno XVII. Roma, 1865, pag. 4 estr.

(2) Si vuole da taluno che il materiale sabbioso e ghiaioso dei depositi marini dei dintorni di Roma sia stato fornito dalla Tirrenide che durante il pliocene fu una terra emersa che si andava abbassando.

Una volta accertato che i fossili suddetti appartennero ad anteriori formazioni, se è possibile di dimostrare che alcuni di essi sono certamente del

Per dimostrare la deposizione in acque dolci dello strato n. 2 della fig. 1 ritengo specialmente adatte le impronte di *Carex pendula* alla superficie di contatto di esso tufo colle sottogiacenti sabbie tartarose. e le spicule ed amfidischi di *Ephydatia fluviatilis* e le poche diatomee del materiale d'affinamento, n. 3 fig. 1. Se le foglie

---

pliocene tipico, ne verrà di conseguenza che non può averli forniti la Tirrenide perchè per ipotesi mancante di sedimenti marini pliocenici.

Come si vede da questo accenno, anche la Tirrenide è un'altra importante questione incidentale nella discussione della geologia romana. Io non voglio per ora deliberatamente discuterla perchè prematura e neppure indagare se questa è o non è la stessa Tirrenide seducentemente proposta dal Forsyth-Major. Constato però che, dalla prima volta che la Tirrenide fu tirata in ballo pei rapporti col suolo di Roma, si è giunti ad affermare che di essa faceva parte una catena di cui restano vestigia lungo il littorale, catena ammessa precedentemente da me e da molti altri prima di me: e che parti ancora esistenti di essa Tirrenide sono (*Contribuzioni*, vol. II, pag. 295) il Circeo, il massiccio montuoso che separa la depressione Pontina dalla Valle Latina, il massiccio sublacense o separante la Valle Latina dalla depressione Fucino-Valle del Salto-Rieti-Terni.

Il Portis considera (*Contribuzioni*, vol. II, pag. 194 e segg.) tre aree: 1. l'appennina, 2. la vulcanica e 3. la tirrenica. e sei fasi. Nella prima fase l'area appennina è profondamente sommersa e ricoperta di pliocene in formazione: l'area vulcanica è quasi completamente sommersa e costituisce la zona littoranea; l'area tirrenica è emersa.

Nella seconda fase esordiscono i vulcani, dapprima sottomarini, poi ben presto colla bocca subaerea. Sul pliocene tipico si formano tufi subacquei — la tirrenide comincia ad abbassarsi, l'area vulcanica sta sommersa, la tirrenica sta sommersa ma è in via di emergere. Nella terza fase, area appennina emersa, area vulcanica emersa, area tirrena che continua ad abbassarsi — tufi sottomarini ed altri sedimenti marini in denudazione: formazione su di essi e sulla Tirrenide di tufi subaerei. Nella quarta fase. area appennina emersa, area vulcanica parzialmente reinvasa dal mare: formazione di tufi subaerei sopra tufi sottomarini, e di tufi sottomarini su altri subaerei: Tirrenide definitivamente sommersa.

Nella quinta fase: Tirrenide profondamente sommersa, area vulcanica bassa, incerta, o littorale con prodotti vulcanici parte subacquei parte subaerei. area appennina fortemente sollevata. La sesta fase infine segna il limite fra pliocene e quaternario, con nuovo abbassamento dell'area tirrenica, della vulcanica e con vulcani ancora in attività.

È quasi superfluo di aggiungere che tutto ciò tanto può riferirsi all'Italia centrale quanto a qualunque altra parte del mondo. Ad ogni modo per fissare qualche punto fondamentale per una eventuale discussione, risulta che dalla quarta fase la Tirrenide sarebbe scomparsa mentre poi si ritengono

della palustre pianta *Carex pendula* possono per galleggiamento una volta recise prestarsi ad un lungo trasporto anche entro mare, eguale supposizione diviene assai meno probabile per le spicule ed amfidischi. E questa ipotesi non spiegherebbe poi l'assenza dei frammenti di spicule marine e la presenza esclusiva invece delle potamospongie. È stato bensì obbiettato che le formazioni estuariali, comprendenti i relitti organici continentali portati in mare, ad esclusione dei marini, sono formate in mare e quindi marine [1]. Ora se l'assenza dei fossili marini si vuol spiegare non più col mare agitato ed inquinato come fecero altri tufo-nettunisti, ma coll'esistenza di un estuario alla collina di Villa Glori, la stessa conclusione bisogna adottare per tante altre località che si trovano nelle identiche condizioni: la Campagna Romana (si pensi anche al sistema Vulsinio ove ho trovato tanti giacimenti diatomeiferi) verrebbe a trasformarsi in un enorme estuario, o in una gigantesca serie di estuari.

Se si ammette come formazione estuariale lo strato d'affinamento del tufo granulare, pure di formazione estuariale sarà il tufo granulare intimamente connesso a quello e quindi, con molta probabilità, dovrebbe essere estuariale anche la immediatamente sotto-

relitti di questa il Circeo, il massiccio montuoso fra le Paludi Pontine e la valle Latina, ed il massiccio Sublacense. Osservo che il massiccio Sublacense si trova fra il sistema vulcanico Laziale e gli Appennini, mentre in conformità delle premesse dovrebbe trovarsi appunto separato da questi per mezzo del vulcano Laziale.

Nella prima e seconda fase si formarono tufi subaerei nella Tirrenide, quindi i tufi che fossero reperibili (e ve ne sono giacimenti importanti) in quei due massicci montuosi dovrebbero essere incontestabilmente continentali, perchè se anche sull'orlo della Tirrenide si formarono tufi submarini e subsalmastri, questi per sprofondamento devono essere scomparsi da un pezzo.

Nella prima fase non vi erano vulcani, quindi i sedimenti pliocenici profondi dell'area appennina e quelli littorali dell'area intermedia non dovrebbero contenere minerali nè prodotti vulcanici; ma siccome il Portis ha asserito che ne contengono, bisogna rintracciarne la provenienza da altri vulcani distinti da quelli della regione.

Senza cercarne molto lontano, a titolo d'ipotesi qualsiasi, questi minerali vulcanici non potrebbero derivare da un sistema vulcanico esistito sulla Tirrenide o sull'orlo di essa e completamente sprofondato insieme ad essa? E alcuni dei più antichi tufi non potrebbero essere stati originati da tal sistema vulcanico?

[1] Portis, *op. cit.*, vol. II, pag. 343.

posta sabbia ad incrostazioni. È ovvio allora che in questa sabbia vi siano compresi quei fossili marini che le acque correnti hanno tolto ai terreni già emersi ed appartenenti al bacino idrografico di dette correnti — della qualcosa esempi se ne hanno ogni giorno — ma ne consegue che detti fossili non appartengono al mare nel quale si vuol generata la estuariale sedimentazione e così per altra via si viene a dimostrare che specialmente quei frammenti di spicule marine sono inadatti a dimostrare la natura marina delle sabbie a incrostazioni che li contengono.

Quando poi si prende in esame lo strato o serie di straterelli argilloso-tripolacei (n. 5, fig. 2), è tale l'abbondanza delle diatomee, in certi punti da sole costituenti la roccia, che l'idea di un trasporto dal continente in mare ed omogeneo deposito in questo senza più traccia d'altro organismo marino deve essere assolutamente scartata.

Il carattere di quella florula è ben manifesto. Assenza completa di tutte quelle vistose forme, sia pur littorali, che abbondano in ogni raccolta marina o d'acque salmastre. E di tali raccolte ne posseggo buon numero di svariatissima provenienza per fare i necessari confronti.

Trattasi di un insieme di forme d'acqua dolce, che, per l'abbondanza delle *Epithemia* e scarsezza di *Cyclotella*, caratterizzano una distesa tranquilla di acque poco profonde.

Per essere maggiormente esatto devo soffermarmi sopra una specie di *Navicula* che ad un primo esame si potrebbe ravvicinare alla *Navicula crucicula* Donk. così come è figurata dal Van Heurck (*Synopsis*, tav. X, fig. 15), indicata dagli autori come rara nelle acque salmastre. Però gli autori non sono affatto d'accordo nè nella diagnosi, nè nell'iconografia di tale specie che viene anche unificata colla *Stauroneis crucicula* di W. Smith. Anche la specie di cui si tratta, osservata a piccolo ingrandimento, mostra talvolta un apparente *stauro*, dovuto a ciò che un certo numero delle strie centrali sono più grosse e più distanti che le altre. Differisce però certamente dalla *N. crucicula* pel fatto che ad essa non è applicabile l'importante carattere diagnostico di questa specie, cioè: « striis raphem fere attingentibus, duabus propre nodulum centralem paullo abbreviatis et validioribus » ([1]).

([1]) De Toni J. B., *Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum*, vol. II, *Bacillarieae*, pag. 115. Patavii, typis Seminarii, 1891.

Nel gruppo delle navicule decipienti vi è una specie ancor più somigliante, la *Navicula Lundstroemi* Cleve, conosciuta però soltanto per le regioni nordiche. Dalla descrizione datane dal Cleve nel 1880 (1) risulta che le strie si mantengono debolmente radiali fino alle estremità, mentre nella figura dello stesso autore le strie, in vicinanza delle estremità, divengono normali alla linea mediana e poscia invertono la loro inclinazione. Quindi la specie dei monti Parioli si accorda meglio colla figura di Cleve, benchè differisca per la forma meno rostrata e meno troncata, forma che però è alquanto variabile e di aspetto apparentemente mutevole a seconda delle condizioni di luce e di ingrandimento sotto le quali la si osserva.



Fig. 3.
Navicula Lundstroemi Cleve, var. *latiale*.
1000 : 1

Nella recente opera del Cleve: *Synopsis of the Naviculoid Diatoms* (2) è data la segnente diagnosi (3): « V. linear-lanceolate, with subrostrate, broad ends, L. 0,034 to 0,051; B. 0,11 to 0,013 mm. Mediam line with the terminal fissures in the same direction. Axial area narrow, slightly dilatated around the central nodule. Striae 16 (middle) to 20 (ends) in 0,01 mm., radiate throughout, finely punctate, in the middle of equal lenght. — Brackish water. ». Alla forma dei monti Parioli può in massima convenire tale diagnosi tenendo presenti però le osservazioni soprariferite e le altre seguenti. Le strie centrali, più grosse, più spaziate e più facilmente risolvibili sono circa 12-14 per parte: le altre strie sono molto più difficilmente risolvibili in punti ed a circa un sesto della lunghezza della valva, a partire dalle estremità, cambiano manifestamente di direzione. La valva è alquanto convessa specialmente verso le estremità, ed a ciò si deve principalmente la mutevolezza di aspetto. Dimensioni medie: lungh. 63 μ, largh. 14 μ.

(1) Cleve P. T. und Grunow A., *Beiträge zur Kenntniss der Arctischen Diatomeen* (Kongl. Swenska Vetenskaps-Akad. Handlingar, B. 17, n. 2, pag. 36, tav. II, fig. 39. Stockholm 1880).

(2) Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Handlingar, B. 26, n. 2, B. 27, n. 3, Stockholm 1894-95, parte I, pag. 140.

(3) Vedasi anche De Toni J. B., *Sylloge* op. cit., vol. II, pag. 124.

La fig. 3 è la riproduzione fotozincografica alla metà di un disegno che ne ho fatto direttamente con obbiettivo ad immersione e camera lucida ad ingrandimento lineare di 2000 volte. lasciando le strie non risolute.

Non essendo in grado [1] di dimostrare la assoluta identità colla *Navicula Lundstroemi*, contradistinguo la forma dei monti Parioli, che è reperibile anche in altri giacimenti romani, col nome di *Navicula Lundstroemi* Cleve, var. *latiale.*

Come si vede si tratta di una piccola e difficile specie poco ben conosciuta, la quale oltre che nelle acque salmastre potrebbe vivere od aver vissuto in acque dolci. In ogni caso è l' insieme delle forme che deve far giudicare dell'ambiente nel quale si originò il deposito ed una raccolta che, per esempio. contenesse tutte specie di *habitat* indifferente sarebbe da giudicarsi d'acqua dolce piuttosto che marina. Non appena intervengono acque salse l'aspetto cambia e nella raccolta subentrano specie assolutamente caratteristiche. Ma v' ha di più, nel giacimento dei Parioli oltre che mancano specie assolutamente marine, ve ne sono parecchie esclusivamente d'acqua dolce.

Oltre che l'origine marina, è da escludere anche l' ipotesi di uno stagno in facile comunicazione col mare perchè in tal caso si dovrebbe avere miscela di specie d'acque salse con altre indifferenti e con quelle d'acqua dolce come precisamente avviene nello stagno di Ostia, ove le specie esclusivamente marine o salmastre e marine ammontano al 36 per cento.

Al disopra del descritto giacimento diatomeifero vi è del tufo terroso cui fan seguito altri tufi granulosi, argillosi e terrosi per una potenza non minore di venti metri come può anche osservarsi risalendo il viale verso la via Salaria e Nomentana.

L'affinamento del tufo granulare ed il passaggio a materiali tripolacei diatomeiferi l' ho già più volte constatato, per esempio. alla Sedia del Diavolo, distante tre scarsi chilometri dai Parioli, e nella regione da me descritta nella Nota sul Monte del Finocchio. e nell'altra accennata colla comunicazione sui dintorni di Decima [2].

[1] Devo esternare la mia riconoscenza ai prof. Lanzi e Bonetti per la liberale consultazione di molteplici opere e visione di preparazioni diatomologiche.

[2] Boll. della Soc. Geol. Italiana, vol. XII, pag. 759 a 821; vol. XV. pag. 12; vol. XVI. pag. 274.

In tal modo viene tratteggiata una bene estesa regione non più soggetta al mare ed in cui le acque dolci hanno una parte importante. Il tufo granulare cogli affinamenti diatomeiferi precede l'emissione delle pozzolane rosse e nere, del tufo litoide ordinario, del tufo pomiceo e di tanti altri tufi terrosi e granulosi. Ed anche fra questi altri tufi ho più volte rinvenuto materiali diatomeiferi, quindi può dirsi che anche la leggenda secondo la quale i nostri vulcani furono sottomarini ha fatto il suo tempo [1].

La disputa sulla geologia romana si accentua ora in una questione incidentale alla quale però deve darsi la massima importanza e che io qui accenno semplicemente.

Le mie ricerche di dettaglio a base di lunghe e ripetute escursioni intorno a Roma ed ai lembi estremi della provincia, mi permettono di asserire che è possibile di stabilire un ordine cronologico nella successione delle varie pozzolane e dei vari tufi che sotto tanti aspetti ci si presentano. Mi guardo bene dal fare generalizzazioni che potrebbero essere o premature o poco giustificate; ma già per una grande parte del territorio intorno a Roma esiste una serie ben definita talchè ogni confusione, ogni incertezza dovrebbe essere eliminata.

Nel campo avversario, mentre si procede con pari dettaglio, si stabilisce una categoria di cosiddette « formazioni in asolo » [2] assai infelice come nomenclatura e che in fondo riguarda le intercalazioni e gli accumuli lentiformi; ma si dà al fenomeno una tale estensione ed una tale generalizzazione che argille, sabbie, ghiaie, marne, macco, tufi, pozzolane, peperino, farine fossili, travertino, torbe, poco importa se con fossili marini o con fossili continentali, sono un'unica formazione, una specie di roccia unica a *facies* or più or meno variabile: deplorevole confusione senza la quale però

(1) Il Portis, come gli altri tufo-nettunisti, ha pure asserito, senza giungere ad alcuna dimostrazione, che i nostri vulcani furono sottomarini: anzi quella spiegazione secondo la quale le abbondanti impronte di graminacee alla parte inferiore del peperino laziale sarebbero dovute al trasporto per galleggiamento dal continente (Tirrenide) ed al loro accumulamento intorno al vulcano e quindi alla loro discesa in fondo al mare per effetto dei materiali eruttati che vi caddero sopra (op. cit. vol. II, pag. 186-87) è qualche cosa, a mio parere, che va più in là dell'assurdo.

(2) Op. cit., vol. II, pag. 88 a 94, specialmente, e 340 a 344.

non è possibile sostenere che tutto il complesso è marino e pliocenico.

Lasciando per ora tale questione io sono portato a concludere che le sabbie a incrostazioni e i susseguenti tufi delle colline di Villa Glori e di s. Agostino, asseriti dal Portis, come tipicamente marini, non lo sono, e che sono invece continentali. Tal denominazione complessiva, ed oppositiva a marina, io assegnai ai depositi fluviali, fluvio-lacustri, lacustri, palustri, eolici e de' tufi caduti all'asciutto.

È ben vero che la scuola tufo-nettunistica ammette l'esistenza di bacini con faune e flore continentali, o per usare l'esatta frase « con sembianze sempre più continentali » ma ci ammonisce che « chi fa della geologia » ([1]) deve « considerarli quali formati nel più vasto dominio del mare di cui sono momentanei (!) incidenti marginali » e non si deve « per nulla fuorviare a chiamarli altrimenti che depositi marini ».

A questa « conclusione finale » non posso aderire finchè all'espressione « che la nostra formazione tufacea è in generale marina e pliocenica » non si tolga almeno il « generalmente » o non la si modifichi in modo da far intendere che quel mare, invece che d'acqua salata, era piuttosto un mare d'acqua dolce.

Che cosa dovrei dire della proposta di passare tutte le formazioni tufacee e quaternarie romane al pliocene? ad un pliocene che, secondo chi ([2]) fa la proposta, potrebbe chiamarsi Astiano oppure Siciliano avvertendo che « il siciliano è astiano, è la parte superiore dell'astiano, è una fase locale dell'astiano »?

So bene che più volte si è proposto di comprendere nel terziario anche il cosiddetto quaternario ed alcune ragioni potrebbero essere buone; ma non per questo i terreni detti quaternari divengono più antichi di quelli finora ritenuti per pliocenici; chè sempre starebbero in coda all'astiano superiore. È sola questione di nome ([3]).

([1]) Op. cit., vol. II, pag. 343.

([2]) Op. cit., vol. II, pag. 344.

([3]) La fine del pliocene si vorrebbe far coincidere, se ho ben capito, colla scomparsa degli elefanti dall'Italia. Questa scomparsa e perciò questo limite in Italia coincideranno con quanto è adottato o da adottarsi in altre parti d'Europa? E perchè scegliere gli elefanti piuttosto che altri tipi?

Una delle ragioni che sembra indurre a trasportare il quaternario romano

« Riesce difficile certamente di poter dividere con una linea netta i depositi pliocenici dai quaternari (1), come del resto avviene per tanti altri terreni, perchè dal vero Pliocene, al Quaternario e al Recente ci sono passaggi graduali, e per questo si potrà disputare a lungo se le sabbie gialle di Monte Mario, le argille sabbiose di Vallebiaia e le sabbie di Gallina (Calabria), si debbano ritenere come plioceniche o come appartenenti alla porzione più bassa del Post-pliocene marino; tuttavia nessuno potrà negare a questi depositi un maggior carattere di gioventù rispetto a quello delle sabbie plioceniche tipiche. In essi non si riscontra un carattere pliocenico spiccato, nè la presenza nelle ghiaie del Monte Mario superiori alle sabbie classiche fossilifere di una specie certo abbondante nel Pliocene (*Elephas meridionalis*), ma che passa in istrati assai più elevati di quelli del Monte Mario, e le relazioni in questi depositi anche con i più antichi *Crags* inglesi, sono argomenti sufficienti a mostrarne il netto carattere pliocenico. Questi strati rappresentano piuttosto dei gradini elevatissimi del Pliocene e quasi di passaggio al Quaternario, e quindi non del tutto a torto potrebbero aggregarsi alla parte più bassa del Post-pliocene ».

Invece di stare a discutere intorno all'adozione o meno di un nome sul significato del quale forse non esiste accordo, mi sembra che sia assai meglio stabilire qual posto occupino le formazioni tufacee rispetto ad altre sedimentarie di più certo riconoscimento ed apprezzamento.

Questa ricerca ha il vantaggio che può farsi indipendentemente da qualunque ipotesi sulla genesi dei tufi ed indipendentemente dai centri vulcanici siano essi subaerei o subacquei.

Dalle mie osservazioni mi risulta che nell'Orvietano, come nel Viterbese, nella Sabina, nella regione Cornicolana i tufi sono sovrapposti alle argille ed alle sabbie fossilifere universalmente accettate

---

nel pliocene starebbe in ciò che la lista dei fossili rinvenuti (e supposto che siano ben determinati) comprende specie plioceniche o che hanno avuto origine od antenati nel pliocene. Ma la stessa cosa può affermarsi anche per la fauna e flora attuale, come per quelle di ogni epoca rispetto alla precedente. Il pretendere assoluta diversità sarebbe rinnegare le dottrine evoluzioniste.

(1) Di Stefano G. e Viola C., *L'età dei tufi calcarei di Matera e di Gravina e il sottopiano « Materino » M-E.*, Boll. del R. Comitato Geolog., Roma, 1892, anno XXIII, pag. 144.

come marine, le quali, nell'Orvietano specialmente, contengono fossili tipicamente astiani.

Sul gruppo del Monte Mario i tufi sono posteriori al *giacimento classico*, che manca di quei tipi tanto vistosi dell'astiano e che perciò ritiensi un poco più giovane: sono anche posteriori alle *sabbie povere* che sul M. Mario ricoprono il giacimento classico e dalle propaggini di questo si estendono verso il littorale.

Non conosco nessun esempio di sostituzione laterale graduale di detta formazione argilloso-sabbiosa marina a quella tufacea; ma dapertutto assoluta indipendenza fra le due formazioni.

Assodato ciò ed esclusa ogni causa di ambiguità od equivoco, quando sarà dimostrata l'utilità d'incorporare in tesi generale il quaternario al pliocene, si vedrà se i tufi e sabbie tartarose considerate possono ascriversi al pliocene: per ora devono restare nel quaternario.

[28 gennaio 1898]

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL VOLUME XVI.

Fascicolo I (luglio 1897).

Fascicolo II (gennaio 1898).

AVVERTENZE

Per far parte della Società occorre esser presentato da due soci in una Adunanza ordinaria, e pagare una tassa d'entrata di L. 5 e una tassa annua di L. 15. La tassa annua può essere sostituita dal pagamento di L. 200 per una sola volta.

Ogni socio all'atto dell'ammissione si obbliga di restare nella Società per tre anni, al cessare dei quali l'impegno s' intende rinnovato di anno in anno, se non venga denunziato tre mesi prima della scadenza. La tassa sociale annua di L. 15 deve essere pagata entro i due primi mesi dell' anno.

I soci hanno diritto al *Bollettino* che si stampa in fascicoli trimestrali. Nel Bollettino si pubblicano le memorie presentate nelle Adunanze, insieme all' elenco dei soci, ai bilanci, ai resoconti delle Adunanze generali e delle escursioni.

Le memorie che non vengono presentate in Adunanza generale saranno inviate alla Presidenza, e per essa al Segretario: col visto del Presidente saranno trasmesse alla stampa secondo l'ordine di presentazione.

Fino a nuova disposizione non si accettano le memorie che per estensione superino approssimativamente quattro fogli di stampa e quelle che fossero lavori di compilazione. Le note e comunicazioni da inserirsi nei resoconti delle adunanze non devono superare due pagine.

I manoscritti dovranno consistere in fogli dello stesso formato, scritti da una sola parte, in caratteri intelligibili, senza di che la Presidenza potrà respingerli.

I lavori scompleti, sia nel manoscritto, sia nelle tavole, non possono essere presi in considerazione per la stampa. Una Memoria già presentata alla Società, e ritirata per modificarla o completarla, qualora non sia rinviata alla Segreteria entro 15 giorni, perde il suo turno per la stampa.

Gli autori che domandano un sussidio per l'esecuzione di carte geologiche, tavole o illustrazioni annesse alle loro memorie devono presentare un preventivo della spesa totale sul quale la Presidenza determinerà caso per caso, secondo il bilancio sociale, se debba concedersi il concorso e in quale proporzione. La somma accordata sarà comunicata all'autore, ed ogni spesa maggiore dovrà essere esclusivamente a carico di questo.

Le prove delle tavole (anche di quelle che gli autori fanno eseguire a proprie spese) debbono essere sottoposte al visto della Presidenza prima della tiratura.

Di ciascuna memoria il Segretario spedirà all'autore, per la correzione, una prova in colonna, che dovrà essergli restituita al più tardi entro 15 giorni, e una in pagina, da restituirsi entro 8 giorni.

Se le prove non saranno restituite nel termine prescritto, il Segretario s'incaricherà d'ufficio della materiale correzione degli errori tipografici senza assumere alcuna responsabilità. Il Segretario prima di deliberare la stampa delle memorie si assicurerà che le correzioni indicate dagli autori siano state eseguite.

Le spese straordinarie cagionate da correzioni maggiori del consueto, da cambiamenti o rifusione di paragrafi, come pure la stampa di tavole sinottiche di formato maggiore del testo saranno addebitate agli autori, ed essi saranno in obbligo di pagarle all' Economo non appena ne abbiano ricevuto il relativo conto col visto del Presidente.

Agli autori si dànno 50 copie degli estratti.

Se l'autore intende far tirare estratti per conto proprio, deve indicare per iscritto sulla prima prova corretta della sua memoria il numero degli esemplari che ne desidera. Il prezzo di 50 in 50 copie. con copertina stampata ecc. sarà di L. 4 ogni foglio di pag. 16, e di L. 2 per ogni mezzo foglio o frazione di mezzo foglio.

L'importo di questi estratti sarà indicato dal Segretario sulle bozze impaginate, che l'autore pagherà all' Economo, prima che gli sieno spediti.

A qualunque socio, il quale col 1° aprile dell'anno corrente si trovi ancora in arretrato pel pagamento della tassa sociale dovuta per l'anno precedente, sarà, preavviso del Segretario, sospeso l'invio delle pubblicazioni della Società.

La presentazione delle memorie e la stampa delle medesime non avrà corso se l'autore non avrà pagato la tassa dell'anno in corso o soddisfatto ogni altro impegno verso la Società.

Per il pagamento della tassa d'entrata, della tassa annua e per l'acquisto dei volumi del Bollettino dirigere lettere e vaglia all'Economo cav. ing. Augusto Statuti, **Via Nazionale 114** (palazzo Capranica-Del Grillo). Roma.

CONCORSO AL PREMIO MOLON

Si avvertono i Soci che il concorso al premio Molon scade il 31 marzo 1898.

(Vedi Bollett. Vol. XV, pag. 453.)

Finito di stampare il 31 gennaio 1898.

Si pregano i soci, che non lo avessero fatto tuttora, di porsi al corrente col pagamento delle quote.

Il *Bollettino della Società Geologica Italiana* si stampa in fascicoli trimestrali.

Il Presidente responsabile Dante Pantanelli.